Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaava

Pitkäjärven pikaraitiotiesilta
esisuunnitelma

ESPOON POHJOIS- JA KESKIOSIEN YLEISKAAVA

Espoon kaupunki
Espoon kaupunkisuunnittelun julkaisuja 12/2017

Ramboll
29.10.2017

Esipuhe

Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavaluonnos on valmistunut esiteltäväksi osallisille. Kaavakartan, kaavamerkintöjen ja -määräysten sekä selostuksen lisäksi valmisteluvaiheessa laaditaan erilaisia kaupunkirakenteen, ympäristön ja liikenteen selvityksiä. Näiden selvitysten, analyysien sekä vaikutusten arvioinnin on tarkoitus tukea ja havainnollistaa kaavan ratkaisua. Tieto on tarkoitettu kaikille osallisille, päätöksentekijöille ja suunnittelijoille.

Tässä raportissa on tutkittu Pitkäjärven ylittämistä pikaraitiotiellä. Esisuunnittelussa asiaa on tarkasteltu liikenne- ja katusuunnittelun, siltasuunnittelun, maaperän, vesihuollon ja muiden teknisten verkostojen sekä luonnonympäristön, maiseman ja kulttuurihistorian kannalta. Työssä on tutkittu yhtä pikaraitiotielinjausta ja sen toteuttamista erilaisin siltavaihtoehdoin. Vaikutusten arviointia on tehty vertailemalla näiden siltavaihtoehtojen rakentamista kaupunkikuvan muuttumisen kautta. Lisäksi on pohdittu, mitä muutoksia pikaratikan rakentaminen toisi alueen luonto- ja maisema-arvoihin.

Esisuunnitelma on laadittu asiantuntijatyönä ja siitä on vastannut Ramboll Finland Oy.

Toivon teille kiinnostavia lukuhetkiä tämän selvityksen parissa!

Essi Leino
yleiskaavapäällikkö

Vastaanottaja
Espoon kaupunkisuunnittelukeskus

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
29.10.2017

PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA
ESISUUNNITELMA

RAMBOLL

TIIVISTELMÄ

Raportti on jaettu viiteen osioon, joista ensimmäisessä on esitelty projektin lähtökohdat ja tavoitteet sekä työhön osallistunut työryhmä.

Raportin toisessa osiossa on esitelty työn sisältö. Pitkäjärven esisuunnittelussa on tutkittu pitkäjärven ylittämistä pikaraitiotiellä. Esisuunnittelussa asiaa on tarkasteltu liikenne- ja katusuunnittelun, siltasuunnittelun, maaperän, vesihuollon ja muiden teknisten verkostojen sekä luonnonympäristön, maiseman ja kulttuurihistorian kannalta. Suunnittelutyö on toteutettu 3d-mallipohjaisesti.

Työssä on tutkittu yhtä pikaraitiotielinjausta ja sen toteuttamista erilaisin siltavaihtoehdoin. Vaikutusten arviointia on tehty vertailemalla näiden siltavaihtoehtojen rakentamista kaupunkikuvan muuttumisen kautta. Lisäksi on pohdittu, mitä muutoksia pikaratikan rakentaminen toisi alueen luonto- ja maisema-arvoihin, tärkeimpänä viitasammakko ja liito-orava. Pikaraitiotiesilta on mahdollinen toteuttaa hankkeeseen liittyvistä haasteista huolimatta.

Arvioidut kustannukset on esitetty raportin osiossa 4. Kustannusarvio on laadittu vastaavankaltaisten hankkeiden toteutuneiden kustannusten perusteella ja kustannusarvioiden suuruus vaihtelee eri siltavaihtoehdoittain 44 M € ja 67 M € välillä.

Yhteenveto raportista ja suositukset jatkotoimenpiteiksi on esitetty raportin osiossa 5. Jatkotoimenpiteet painottuvat jatkoselvitysten tekemiseen suunnittelun edetessä.

SISÄLTÖ

1.	LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	2
1.1	Lähtökohdat	2
1.2	Tavoitteet	2
1.3	Työryhmä	2
1.4	Kuvaus nykytilasta	3
2.	TYÖN SISÄLTÖ	4
2.1	Yleistä	4
2.2	Liikenne- ja katusuunnittelu	4
2.3	Silta	5
2.4	Maaperä ja perustaminen	10
2.5	Vesihuolto ja muut tekniset verkostot	10
2.6	Luonnonympäristö, maisema ja kulttuurihistoria	10
3.	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	13
3.1	Luontoarvot	13
3.2	Kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriympäristö	14
3.3	Melu	15
3.4	Liikenne	15
4.	ARVIOIDUT KUSTANNUKSET	16
4.1	Yleisesti kustannusarvion perusteista	16
4.2	Vaihtoehto 1: Kotelopalkkisilta	16
4.3	Vaihtoehto 2: Liittopalkkisilta	18
4.4	Vaihtoehto 3: Extradosed-silta	20
4.5	Vaihtoehto 4: Vinoköysisilta	22
5.	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI	24
5.1	Yhteenveto	24
5.2	Suositukset jatkotoimenpiteiksi	24
LÄHTÖTIEDOT		25
LIITTEET		25

1. LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

1.1 Lähtökohdat

Tämän suunnitteluvaiheen tavoitteena on ollut laatia hankesuunnittelutasoinen selvitys Pitkäjärven ylittävän sillan linjauksen toteuttamiskelpoisuudesta ja kustannuksista.

Pikaraitiotie on merkittävä joukkoliikenneyhteys, joka liittää Kalajärven, Leppävaaran sekä Helsingin keskustan jouhevasti toisiinsa. Pitkäjärven silta toimisi myös pyöräilyn seutuyhteytenä, joten vaikutukset kevyeen liikenteen verkostoon olisivat merkittävät.

Esisuunnitteluvaiheessa pyritään löytämään teknisesti toteutettavat ratkaisut jotka mahdollistavat pikaraitiotien vaiheittaisen käyttöönottamisen linja-autojen kanssa rinnakkain.

Raportissa on tarkasteltu kunkin vaihtoehdon kustannuksia, toteuttamiskelpoisuutta, vaikutuksia luontoon ja ympäristöön.

1.2 Tavoitteet

Silta muodostaa Pitkäjärven kohdalla pikaraitioyhteyden näkyvimmän elementin ja on merkittävä kustannustekijä. Lisäksi eri siltatyyppien rakennustöiden aikaisissa ja valmiin tilanteen vaikutuksissa ympäristöönsä on eroja. Tästä syystä Pitkäjärven ylitystä tutkittiin eri siltavaihtoehdoin. Suunnittelutyön tarkoituksena oli tuottaa suunnitelma, jossa on huomioitu Pitkäjärven luontoarvot, maaperäolosuhteet sekä nykyinen ja suunniteltu maankäyttö mahdollisimman kattavasti. Suunnitelma oli tarkoitus tehdä siinä tarkkuudessa, että siinä on huomioitu myös pikaraitiotien vaatimat geometriat, muun muassa kaarresäteet, kaltevuudet yms.

Lisäksi tavoitteena oli löytää ratkaisu, joka mahdollistaa tarvittaessa linja-autoliikenteen sillalla ennen pikaraitiotien toteuttamista. Tärkeä asia on myös siltayhteyden toiminen Pitkäjärven yli sujuvana jalankulku- ja pyöräily-yhteytenä.

1.3 Työryhmä

Esisuunnittelutyötä on tehty seuraavanlaisella kokoonpanolla:

Ramboll Finland Oy:

Projektin johto:
- dipl.ins. Harri Koskinen

Liikenne-, väylä- ja kunnallistekninen suunnittelu:
- ins. Simo Koivuniemi
- dipl.ins. Madis Sisask

Luonnonympäristöasiat:
- biol.yo. Juha Kiiski

Maisema- ja kaupunkikuvalliset asiat:
- maisema-arkkitehti Elina Kalliala

Geotekniikka:
- dipl.ins. Ari Turunen

Silta:
- dipl.ins. Harri Koskinen
- ins. Eero Särkkä

Määrälaskennat ja rakennuskustannusarviot:
- rkm. Jukka Koponen

Suunnitelmien viimeistely ja tulostus:
- suunn.av. Kirsi Albrecht

Laatuvastaavat:
- Tkl Ilkka Vilonen (sillat)

Espoon Kaupunki:

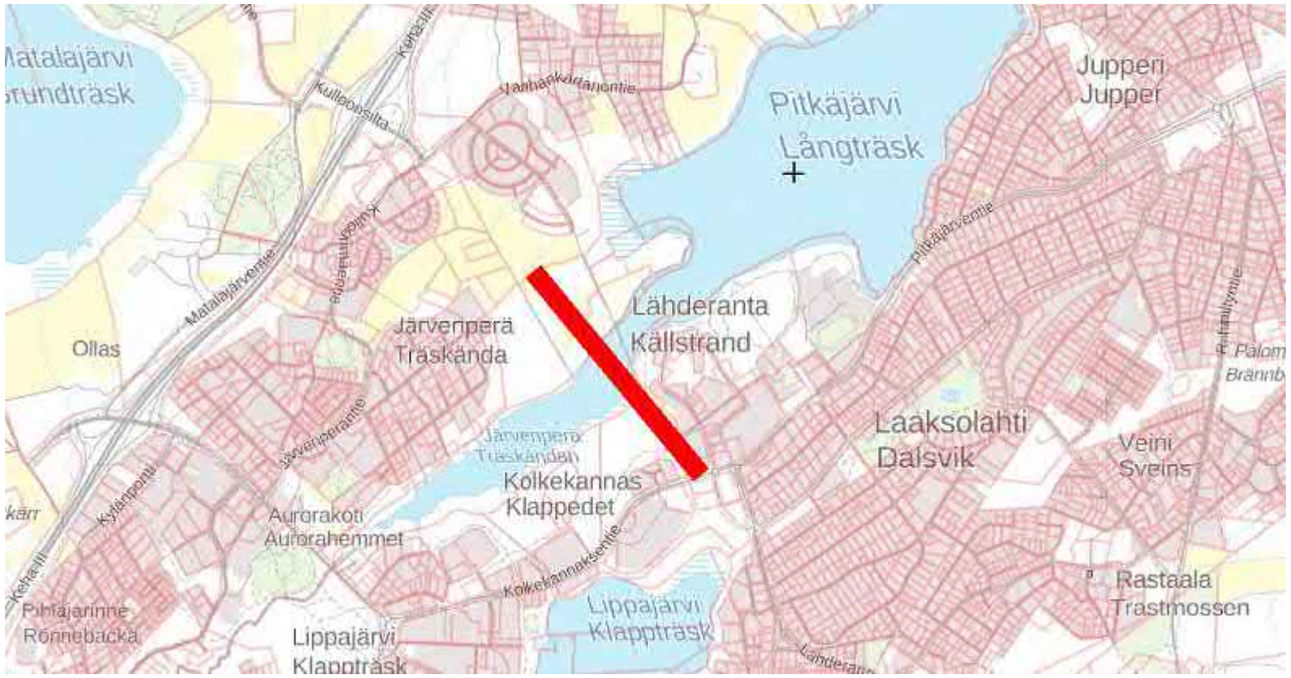
Kaupunkisuunnittelukeskus

Essi Leino	suunnittelupäällikkö, yleiskaavoitus
Pihla Sillanpää	projektin yhteyshenkilö, kulttuuriympäristö, ''
Susa Eräranta	maankäyttöasiat, ''
Tanja Hämäläinen	luontoasiat, "
Heidi Ahlgren	virkistys- ja maisema-asiat, ''
Samuel Tuovinen	liikennesuunnittelu
Aulis Palola	''
Ross Snell	''

Kaupunkitekniikan keskus

Heli Rautio	aluepäällikkö, tekniset asiat
Virpi Nikulainen	ympäristöasiat
Jouni Hartikainen	geotekniikka
Vesa Rönty	taitorakenteet

1.4 Kuvaus nykytilasta



Kuva 1: Suunnittelualue kartalla

Kuva 2: Mallinnus suunnittelualueen nykytilanteesta

2. TYÖN SISÄLTÖ

2.1 Yleistä

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksessa on tutkittu pikaraitiotielle alustavia periaatelinjauksia Pitkäjärven yli ja järven länsipuolitse kiertäen. Näistä esisuunnitelman lähtökohtana on sovittu käytettävän itäisintä vaihtoehtoa, koska se on linjaukseltaan lyhyempi kuin länsipuoleisemmat vaihtoehdot, joten se mahdollistaa nopeamman yhteyden ja palvelee isompia matkustajamääriä. Pikaraitiotien esisuunnitelman lähtökohtainen linjaus sijoittuu voimassa olevan yleiskaavan suojelualuevarauksen reunaan, jolloin vältytään pikaraitiotien sijoittumiselta viitasammakoiden lisääntymisalueen keskelle. Linjaukselta on esisuunnitteluvaiheessa tarkasteltu Kolkekannaksentien risteämiskohdalta alkavaa (noin pl 450) Pitkäjärven pohjoispuolisen Haapaniemen pientaloalueen lounaispuolelle päättyvää osuutta noin pl 1600 asti. Tarkastelujakson pituus on noin 1,2 km. Esisuunnitteluvaiheessa tarkasteltu linjaus on esitetty oikealla olevalla kartalla punaisella värillä yhtenäisellä viivalla. Punaisella katkoviivalla esitetyn alustavan linjauksen osuus ei kuulunut suunnittelutyöhön. Harmaalla katkoviivalla ovat esitetty ennen esisuunnitteluvaihetta tutkitut, hylätyt linjausvaihtoehdot.

Suunnittelutyössä otettiin huomioon nykyinen ja suunniteltu maankäyttö ja liikennejärjestelyt, maaperäolosuhteet sekä Pitkäjärven luontoarvot. Pikaraitiotien tasaukselle asettavat rajoituksia nykyisen maanpinnan, Pitkäjärven vedenpinnan korkeustason, maaperäolosuhteiden sekä nykyisten katujen ja rakennusten lisäksi raitiotielle sallitut vaaka- ja pystygeometrian elementit, olevat tekniset verkostot ja niistä erityisesti Fingrid Oyj:n 110 kV:n ilmajohtolinja. Alueen luontoarvoista keskeisimpiä ovat tarkastelualueella elävien liitooravien yhteystarpeet sekä eräiden muidenkin eläinlajien, kuten esim. viitasammakon elinpiirit yms. Myös luontoarvot osaltaan asettavat rajoituksia raitiotien linjaukselle ja muille teknisille ratkaisuille.

Kuva 3: Tutkittu linjausvaihtoehto

Esisuunnittelussa käytiin läpi:

- Pikaraitiotien linjauksen ja tasauksen sovittaminen olevaan ja suunniteltuun maankäyttöön sekä nykyisiin ja alueelle suunniteltuihin tuleviin liikenteellisiin järjestelyihin
- Pikaraitiotien linjauksen, tasauksen sekä siltaratkaisun ja sen penkereiden sovittaminen ympäristöön maisema- ja luontoarvot huomioiden, vaikutukset ja vaikutusten minimointi alueen maisemaan, luontoon sekä niiden arvoihin
- Tarvittavat periaatemuutokset katujen ja katuraittien liikenteellisiin ja katuteknisiin järjestelyihin sekä mahdolliset muutostarveperiaatteet vesihuoltolinjoihin ja muihin teknisiin verkostoihin
- Siltaratkaisut ja sillan tulopenkereet
- Geotekniikka

2.2 Liikenne- ja katusuunnittelu

Pikaraitiotien suunnittelu toteutettiin mallipohjaisesti. Menettely mahdollistaa suunnitelmien ja nykytilan yhteensovituksen perinteisiä poikkileikkaus- ym. tarkasteluja tarkemmin. Esisuunnittelussa mallinnettiin suunniteltavan pikaraitiotien yhdistelmäyläpinta jonka perusteella tarkasteltiin suunniteltujen väylärakenteiden edellyttämiä leikkauksia ja pengerryksiä sekä niiden ulottumia nykyisessä maastossa.

Pikaraitiotien liikenteellinen poikkileikkaus sekä vaaka- ja pystygeometrian elementit on määritelty Raide-Jokerista käytössä olevien poikkileikkausmitoitusohjeluonnosten perusteella. Sillalla on raitiovaunun mahdollinen ajonopeus 60 km/h.

Pitkäjärven kohdalla sillan vapaa alikulkukorkeus järven ylävesipinnasta mitaten on suunniteltu suuremmaksi kuin 3 metriä mahdollisten optimistijollien tms. purjehtimisen takia. Pitkäjärvellä on kielletty moottoriveneillä ajo. Kielto ei koske kuitenkaan virka-, sairaankuljetus- tahi pelastustehtäviä.

Pikaraitiotie alittaa Kolkekannaksentien. Alustavien tarkastelujen perusteella alitus vaatinee kaukalorakenteen. N. paaluvälille 480 – 530 on esitetty pikaraitiotien pysäkkipari, paikka on keskeinen olemassa olevien palvelujen sekä asumisen kannalta.

Nykyinen puistoraittiyhteys pikaraitiotien paalulla 600 poistuu tulevaisuudessa pikaraitiotien toteutuksen seurauksena. Korvaava yhteys on suunniteltu noin 200 m pohjoisemmaksi, missä se alittaa pikaraitiotiesillan. Eteläsuunnasta pääsee kevyt liikenne ylittämään pikaraitiotien Kolkekannaksentiellä. Pitkäjärven luoteisrannalle on suunniteltu kivituhkapintainen rantaraitti, jonka leveys on 3,0 metriä, raitin linjaus seuraa likimäärin nykyistä maastopolkua. Raitin viereen on suunniteltu latuyhteys, jonka leveys on 3,0 metriä. Latuyhteyden rinnalle on myös esitetty varaus ratsastusreitille (perusteena ratsastusreittien yleissuunnitelma vuodelta 2006). Edellä mainitut kevyeen liikenteen yhteydet ovat suunniteltu eri tasossa pikaraitiotien kanssa liikenneturvallisuussyistä. Pikaraitiotien kanssa samassa tasossa olevia kevyen liikenteen ylityksiä on pyritty välttämään.

2.3 Silta

Sillan alustavassa suunnittelussa oli tarkoitus löytää silta-, väylä-, luonnonympäristö-, kaupunkikuva- ja geosuunnittelijoiden yhteistyöllä ratkaisu, jolla Pitkäjärven yli voidaan toteuttaa pikaraitiotielle silta, jolla säilytetään mahdollisimman laajasti luonnon ja ympäristön arvoja.

Sillan sijoittelussa on otettu seuraavat asiat huomioon:

- Silta sijoittuu Pitkäjärven laajan avoimen maisematilan kapeaan lounaispäähän ja näkyy siten maisemassa kohtuullisen pienellä ja kapealla alueella rajaten Pitkäjärven laajempaa avointa maisematilaa.
- Sillan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta

Siltaratkaisu on mietitty siten, että se olisi toimiva ja kohtuullisin kustannuksin toteutettavissa oleva.

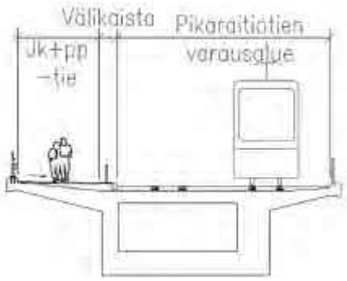
Erilaisia pääsiltatyyppivaihtoehtoja on neljä, jotka eroavat rakentamistavaltaan toisistaan.

Siltavaihtoehdoista 1, kotelopalkkisilta, ja 2, liittopalkkisilta, perustetaan samalla tavalla siten, että maatukien lisäksi rakennetaan 11 välitukipilaria siltaa kannattelemaan. Tukien jälkeen rakennetaan sillan kansi joko teräsbetonista tai teräspalkeista ja betonista. Siltatyyppi on ulkonäöltään matala ja suora.

Siltavaihtoehto 3, vinoköysisilta kahdella matalalla pylonilla, eli ns. ”Extradosed” –tyyppinen silta vaatii perustuksekseen kaksi välitukea, jolla kummallakin on kaksi sillan sivuille sijoittuvaa n. 11 m korkeaa pylonia. Pylonit kannattelevat sillan kantta vinoköysin.

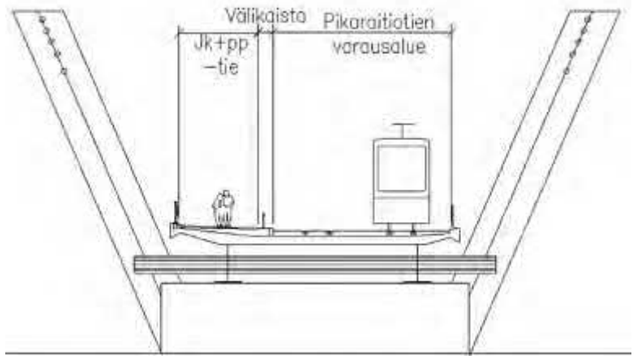
Siltavaihtoehto 4 on vinoköysisilta yhdellä pylonilla. Siltaa varten rakennetaan n. 65 m korkea pyloni, josta sillan kansi tuetaan vinoköysin.

Molemmissa vinoköysisiltavaihtoehdoissa sillan päihin rakennetaan teräsbetoninen lähestymissilta.

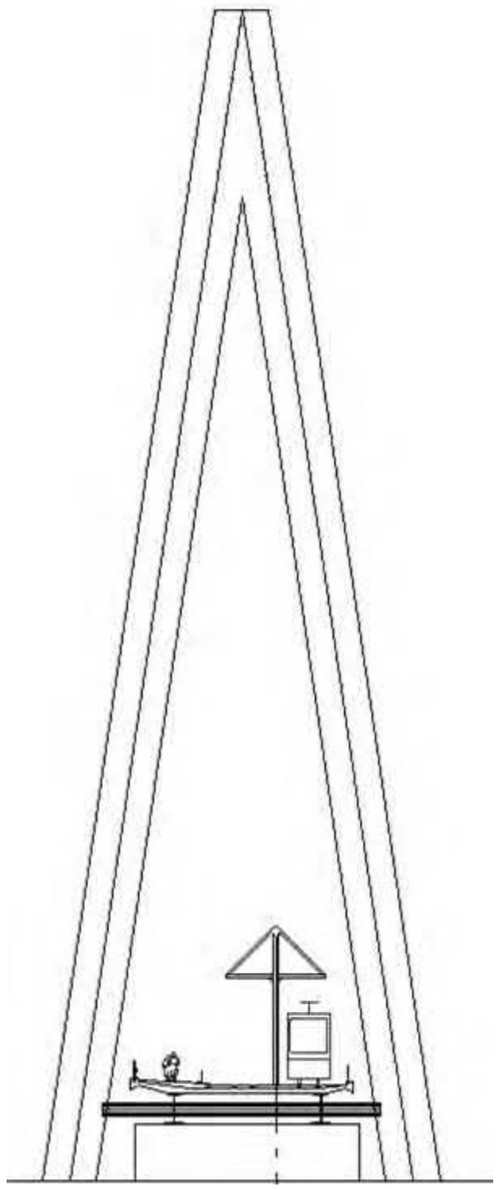


Kuva 4: Kotelopalkkisilta

Kuva 5: Liittopalkkisilta



Kuva 6: Extradosed-silta



Kuva 7: Vinoköysisilta

2.3.1 Vaihtoehto 1: Kotelopalkkisilta

Kuva 8: Kotelopalkkisilta

Kuva 9: Näkymä sillan kannelta

❖ Siltatyypin esittely

Kotelopalkkisilta on kokonaan teräsbetonista rakennettu siltavaihtoehto. Sillan tukien väli tässä siltatyypissä on enimmillään noin 60 metriä, joten sillan tukirakenteita tulee avoveden alueelle 2 kpl ja ranta-alueelle 9 kpl. Sillan kannen vahvuus on 1,8...3,5 metriä ja sillan kokonaismitta on 430 metriä.

❖ Rakennettavuus

Kotelopalkkisillan rakentaminen aloitetaan valamalla betoniset tukirakenteet. Tukirakenteista kaksi sijoittuu avoveden alueelle, jolloin niiden perustusten rakentaminen kuormittaa vesistöä ja on vaativampaa rakennustyötä kuin kuivalle maalle rakentaminen. Näiden rakentaminen on myös kalliimpaa kuin kuivatyönä betonoiminen. Itse siltakansi valetaan teräsbetonista tukirakenteiden päälle telineitä ja apusiltaa apuna käyttäen. Apusilta ja telineet rakennetaan vesistöön paalutetun työalustan varaan.

Sillan tunnuslukuja	
Hyödyllinen leveys	13,85 m
Alkupaalu	805
Kokonaismitta:	430 m
Hinta (pelkkä silta):	15,03 M€
Neliöhinta (pelkkä silta):	2524 €/m^2
Pinta-ala	5955 m^2

2.3.2 Vaihtoehto 2: Liittopalkkisilta

Kuva 10: Liittopalkkisilta

Kuva : 11 Näkymä sillan kannelta

❖ Siltatyypin esittely

Liittopalkkisilta on pääosin teräsbetonista rakennettu silta, jonka kantta kannattelevat teräspalkit. Sillan tukien väli tässä siltatyypissä on maksimissaan noin 60 metriä, joten sillan tukirakenteita osuu avoveden alueelle 2 kpl ja ranta-alueelle 9 kpl. Sillan kannen vahvuus esitetyssä siltatyypissä on n. 2,3 metriä ja sillan kokonaismitta on n. 430 metriä.

❖ Rakennettavuus

Liittopalkkisilta rakennetaan tukirakenteiden osalta kuten Vaihtoehdossa 1: Kotelopalkkisilta. Kansi sen sijaan rakennetaan nostamalla tai työntämällä alusrakenteiden päälle teräspalkit, joiden päälle rakennetaan teräsbetonilaatta. Teräsbetonilaatta voidaan valmistaa joko valamalla se paikalla telineiden varassa tai valmiiksi betonoiduista elementeistä, jotka nostetaan paikalleen ja valetaan myöhemmin kiinni teräspalkkeihin.

Sillan tunnuslukuja	
Hyödyllinen leveys	13,85 m
Alkupaalu	805
Kokonaismitta:	430 m
Hinta (pelkkä silta):	15,03 M€
Neliöhinta (pelkkä silta):	2524 €/m^2
Pinta-ala	5955 m^2

2.3.3 Vaihtoehto 3: Extradosed-silta

Kuva 12: Extradosed-silta

Kuva 13: Näkymä Extradosed -sillan kannelta

❖ Siltatyypin esittely

Extradosed-silta eli vinoköysisilta kahdella matalalla pylonilla mahdollistaa hieman pidemmät aukkomitat sillalle kuin vaihtoehtojen 1 tai 2 silta. Sillan kannen vahvuus on 2,3 metriä ja pituus noin 252 metriä. Sillan tukien väli tässä siltatyypissä on maksimissaan n. 105 metriä, joten sillan tukirakenteita ei tulla rakentamaan avoveden kohdalle yhtään, mutta rannan matalikkoon niitä tulee 2 kappaletta. Molemmissa keskimmäisissä tuissa on kaksi pylonia, jotka nousevat sillan molemmille puolille. Pylonien korkeus on noin 11 metriä sillan kannen yläpinnasta. Lisäksi tarvitaan kaksi matalaa tukea sillan kumpaankin päähän. Sillan keskiaukkoa reunustavat tuet ovat järeät, sillä niille siirtyy suuri osa sillan kuormista jännekaapelien kautta.

Sillan molempiin päihin rakennetaan vielä lähestymissillat teräsbetonista. Siltojen kokonaispituudeksi tässä vaihtoehdossa tulee yhteensä n. 427 metriä.

❖ Rakennettavuus

Sillan V-muotoiset välituet rakennetaan rantakaislikkoon ja kaksi matalaa tukea kauemmas rannalle. Tukien päälle rakennetaan sillan kansi paloissa, joihin kiinnitetään asentamisen yhteydessä vinoköydet. Sillan molempiin päihin rakennettavat lähestymissillat rakennetaan kuten vaihtoehdoissa 1 ja 2.

Sillan tunnuslukuja	
Hyödyllinen leveys	13,85 m
Alkupaalu	845
Kokonaismitta (Silta + lähestymissilta):	252 m (427 m)
Hinta (pelkkä silta):	27,63 M€
Neliöhinta (pelkkä silta):	4672 €/m^2
Pinta-ala	5914 m^2

2.3.4 Vaihtoehto 4: Vinoköysisilta

Kuva 14: Vinoköysisilta

Kuva 15: Näkymä vinoköysisillan kannelta

❖ Siltatyypin esittely

Perinteinen yksipyloninen vinoköysisilta mahdollistaa kaikista siltavaihtoehdoista pisimmän yhtenäisen silta-aukon. Pylonin korkeus on noin 65 metriä sillan kannen yläpuolella. Sillan kannen vahvuus on tässä vaihtoehdossa n. 2,3 metriä ja sillan pituus on noin 310 metriä. Sillan tukien väli tässä siltatyypissä on maksimissaan n. 195 metriä, joten sillan tukirakenteita ei jouduta rakentamaan avoveden alueelle yhtään. Ranta-alueelle tukia rakennetaan yhteensä 4 kpl, yksi sillan toiseen päähän ja kolme toiseen päähän.
Sillan molempiin päihin rakennetaan vielä lähestymissillat teräsbetonista. Siltojen kokonaispituudeksi tässä vaihtoehdossa tulee yhteensä noin 430 metriä.

❖ Rakennettavuus

Vinoköysisillan vastaköysiä varten rakennetaan massiivinen perustus maan alle. Massiivisella betonituella tuetaan sillan pylonin vinoköydet ja sitä kautta sillan kansi. Myös korkean pylonin perustus tulee olemaan järeämpi kuin esimerkiksi vaihtoehtojen 1 ja 2 silloissa rakennettavien perustusten. Itse sillan kansi on mahdollista rakentaa osissa siten, että kukin asennettava pala kiinnitetään vinoköysin pyloniin. Lähestymissiltojen osalta silta rakennetaan kuten vaihtoehdoissa 1 ja 2.

Sillan tunnuslukuja	
Hyödyllinen leveys	13,85 m
Alkupaalu	850
Kokonaismitta (Silta + lähestymissilta):	310 m (430 m)
Hinta (pelkkä silta):	25,29 M€
Neliöhinta (pelkkä silta):	4246 €/m^2
Pinta-ala	5955 m^2

2.4 Maaperä ja perustaminen

2.4.1 Maaperä

Pitkäjärven raitiotien kohdalla maanpinnan taso on noin tasovälillä +20…+22.

Suunnittelualueen maaperä muodostuu pääasiassa savipehmeiköstä, joissa pintamaakerroksena olevan humuksen alla on pehmeää savea paksuimmillaan noin 12 metriä. Savikerroksen alapuolella on hiekka- tai moreenikerros, jonka paksuus vaihtelee noin välillä 1…6 metriä.

Alueelle ei ole asennettu pohjaveden havaintoputkia, mutta pohjavedenpinnan voi olettaa sijaitsevan alavimmilla seuduilla aivan maanpinnan tuntumassa. Koska alueen ympäristössä on myös kalliomäkiä, pohjavesi saattaa olla myös paineellista.

Maaperätiedot on esitetty raportin liitteessä 1.

2.4.2 Perustaminen

Pitkäjärven silta perustetaan paaluilla tiiviin moreenikerroksen tai kallion varaan.

Sillan tulopenkereet ja pikaraitiotie perustetaan paalulaattojen välityksellä tiiviin moreenikerroksen tai kallion varaan.

2.4.3 Jatkotutkimukset

Jatkosuunnittelun yhteydessä suunnittelualueella tarvitaan yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia.

Erityisesti Pitkäjärven vesialueella tarvitaan lisätutkimuksia, koska siltapaikan kohdalta ei ole olemassa nykyisiä pohjatutkimustietoja.

2.5 Vesihuolto ja muut tekniset verkostot

2.5.1 Vesihuolto

Nykyiset, käytössä olevat vesijohto 225 PVC ja jätevesiviemäri 800 B pikaraitiotien paalulla n. 1170 asennetaan pikaraitiotien risteyksen kohdalla suojaputkiin. Vesihuoltolinjat pitää uusia n. 20 – 30 m matkalla, jos suojaputkien asennus käytössä olevien putkien ympärille ei onnistu.

Pitkäjärven pohjan alla on käytössä oleva painejätevesiviemäri 560 M joka pitää ottaa huomioon pikaraitiotiesillan jatko-suunnittelussa.

2.5.2 Tekniset verkostot

Pikaraitiotie risteää nykyisen 20 kV ilmajohdon kanssa n. paalulla 1360 – 1380. 20 kV ilmajohto pitää korvata 20 kV maakaapelilla vähintään pikaraitiotien risteyksen kohdalla.

Teknisten verkostojen alustavat muutosperiaatesuunnitelmat palvelevat tässä suunnitteluvaiheessa rakennuskustannusten arviointia ja toimivat osaltaan seuraavien suunnitteluvaiheiden lähtökohtina.

2.6 Luonnonympäristö, maisema ja kulttuurihistoria

2.6.1 Luonnonympäristö

Suunnittelualueella ja hankkeen vaikutusalueella on useita huomioitavia luontokohteita ja lajiesiintymiä, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa. Kohteet on esitetty liitteen 5 luontoarvokartassa.

Suunnittelualue sijoittuu Pitkäjärven alueelle, joka on etenkin etelä- ja pohjoisosistaan matala, maanviljelyn ja asutuksen rehevöittämä järvi. Järven suurin syvyys on 6,3 m ja keskisyvyys 2,9 m. Järven pintaa on aikoinaan laskettu ja ilmakuvien perusteella pinnanlasku on tapahtunut ennen 1950-lukua (Espoon kaupunki 2017). Pitkäjärvi voidaan luokitella erittäin reheväksi ja järven vesi on ollut ainakin 2000-luvulla ajoittain hyvin sameaa (5,6 – 17,0 FNU, Oinonen 2008 mukaan). Järven ekologinen tila on 2013 arvioitu välttäväksi (SYKE 2017). Pitkäjärvi laskee Glimsinjokeen, joka on valtakunnallisesti arvokas virtavesi (Janatuinen 2009a). Joen ekologinen tila on arvioitu 2014 hyväksi (SYKE 2017) ja etenkin Glimsinjoen yläosat ovat säilyneet luonnontilaisina ja joessa esiintyy mm. valtakunnallisesti arvokas meritaimenkanta. Glimsinjoen virtaamaksi on 2000-luvulla mitattu 360 – 2000 l/s (Janatuinen 2009b).

Espoo kuuluu potentiaalisiin happamien sulfaattimaiden esiintymisalueisiin. Happamien sulfaattimaiden hapettuminen ja vapautuminen voi johtaa vesistöjen happamoitumiseen ja myrkyllisten metallien liukenemiseen. GTK:n karkean mittakaavan aineistojen mukaan suunnittelualueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen (GTK 2017).

Suojelualueet

Suunnittelualueella ei sijaitse voimassa olevia, perustettuja luonnonsuojelualueita. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat suunnittelualueen etelä- ja lounaispuolella: Lippajärven luonnonsuojelualue (YSA010036), Träskändan kartanon puistoalueen luonnonsuojelualue (YSA010580) ja Jahtimetsän lehtopurolaakso (YSA206765). Suunnittelualueen Pitkäjärven pohjoispuoleiselle osalle on merkitty Haapaniemen voimassa olevassa asemakaavassa luonnonsuojelualueen varaus (SL-1 –merkintä). Luonnonsuojelualuevarauksen perusteina ovat alueen tulvimisrannat, kosteikkolampareet sekä alueen merkitys linnustollisesti arvokkaana alueena.
Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee kolme luonnonsuojelulain 29 §:n mukaista suojeltavien luontotyyppien kohdetta; Brännbergenin lehmuslehto, Brännbergenin pähkinäpensaslehto ja Haapaniemen pähkinäpensaslehto. Kohteet sijaitsevat Haapaniementien ja Haapaniemen välisellä alueella.
Voimassa olevissa Espoon eteläosien ja pohjoisosien (osa 1) yleiskaavoissa Pitkäjärven lounaisosaan on merkitty luonnonsuojelualueiden varaukset (SL-1 ja SL -merkinnät), joilla kaavamääräyksien mukaisesti mm. rakentamistyöt ovat luvanvaraisia.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista suunnittelualueella tavataan viitasammakkoa, liito-oravaa ja lepakoita.

Viitasammakkoa ei tavattu Pitkäjärven eteläosassa vielä 2000-luvun alussa ja ensihavainnot ajoittuvat tiettävästi vuoteen 2005. Vuoden 2016 selvityksessä viitasammakko todettiin Pitkäjärven lounaisosissa runsaaksi ja suunnittelualueella on useita – laajojakin - lajin lisääntymis- ja levähdysalueita. (Lammi & Routasuo 2009, 2016)

Liito-oravalta tunnetaan elinalue puolestaan Kolkekannaksen ja Pitkäjärven väliseltä viheralueelta. Lajin elinkykyisenä säilymisen kannalta merkityksellisiä puustoisia kulkuyhteyksiä on tunnistettu myös suunnittelualueelta: Kolkekannaksentien yli Lippajärven ja Laaksolahden suuntaan sekä Pitkäjärven etelärannan rantametsiä pitkin Laaksolahden urheilupuiston suuntaan. Tarkasteltaessa Espoon liito-oravan elinympäristöverkostoa kokonaisuutena suunnittelualueen kautta kulkevien kulkuyhteyksien voidaan todeta linkittävän Laaksolahden ja Karakallion suunnan elinympäristöverkoston osia muuhun Turunväylän pohjoispuoleisiin elinympäristöverkoston osiin – ja edelleen aina Nuuksion puoleisiin osiin. Kohteina suunnittelualueen kulkuyhteydet ovat siinä mielessä tärkeitä, että yhdessä Lippajärven eteläpuoleisen yhteyden kanssa ne ovat Turunväylän ja Kehä III:n välisellä alueella Espoon ainoita itä-länsisuunnan kulkuyhteyksiä. (Espoon kaupunki 2017, Lammi, ym. 2016)

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat luontodirektiiviin liitteen IV (a) lajeihin. Lepakkolajeista Pitkäjärven eteläpäässä, Träskändan sillan läheisyydessä on tavattu pohjanlepakkoa, vesisiippaa ja viiksisiippaa/isoviiksisiippaa ja alue on arvioitu lepakoille tärkeäksi ruokailualueeksi. Suunnittelualueen koillispuoleiselta Nepperin alueelta on aiemmin tehty puolestaan havainto isoviiksisiippayhdyskunnasta. Suunnittelualueella Pitkäjärven pohjoispuoliset ranta-alueet on luokiteltu lepakoille melko tärkeäksi kulkuyhteydeksi. Kulkuyhteys mahdollistaa lepakoiden liikkumisen Nepperin alueiden ja Glimsinjoen alueiden välillä. (Kyheröinen & Pimenoff 2008)

Muut arvokkaat luontokohteet ja suojelullisesti huomioitava lajisto

Muista suunnittelualueen läheisyydessä esiintyvistä lajeista merkittävin on Glimsinjoessa esiintyvä meritaimenkanta. Merivaelteiset meritaimenkannat on Suomessa luokiteltu äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) ja Espoonjoen vesistöön kuuluvassa Glimsinjoessa esiintyvä meritaimenkanta on arvioitu alkuperäiseksi, luonnonvaraiseksi kannaksi (Koljonen, ym. 2013). Muihin Glimsinjoessa esiintyviin uhanalaisiin kalalajeihin lukeutuvat erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitellut ankerias ja vaellussiika (Janatuinen 2009b)

Espoon lintuvesiä koskevissa linnustoselvityksissä Pitkäjärven eteläosat on todettu paikallisesti arvokkaaksi lintuvedeksi. Suunnittelualue sijoittuu paikallisesti arvokkaan lintuveden rajaukselle. Uhanalaisista lintulajeista (Tiainen, ym. 2016 mukaan) Pitkäjärven eteläosassa on tavattu erittäin uhanalaisista (EN) lajeista heinätavia ja nokikanaa sekä vaarantuneista (VU) taivaanvuohta ja pajusirkkua. Alueen silmälläpidettäviin (NT) lajeihin kuuluu mm. Etelä-Suomessa vähälukuinen keltavästäräkki. Vuoden 2016 seurantatulosten mukaan Haapaniemen pohjoispuolinen lahdelma ja ranta-alueet ovat siinä mielessä luokiteltavissa linnustoltaan arvokkaimmiksi osiksi, että tällä alueella tavattiin alueen ainoa heinätavireviiri, suurin osa nokikanareviireistä sekä keltavästäräkkireviiri. Heinätavia on aiemmin tavattu pesivänä myös suunnittelualueella sijaitsevalla, järven pohjoispuolisella kosteikkolampareella.

Ekologiset yhteydet ja viheryhteystarpeet

Maakunnallisesti merkittävistä ekologisista yhteyksistä suunnittelualueelle sijoittuu Espoon merkittävin poikittaissuuntainen yhteys, joka kulkee molemmin puolin Pitkäjärven ranta-alueita ja Glimsinjokivartta pitkin. Kyseinen yhteys yhdistää Espoonlahden ja Keskuspuiston alueita aina Vantaan Petikon metsäalueisiin asti.
Kummallekin puolelle Pitkäjärven ranta-alueita on osoitettu voimassa olevissa Espoon eteläosien ja pohjoisosien (osa 1) yleiskaavoissa virkistysyhteydet/pääulkoilureitit viitteellisin sijainnein. (Hirvensalo 2014)

2.6.2 Maisema ja kulttuurihistoria

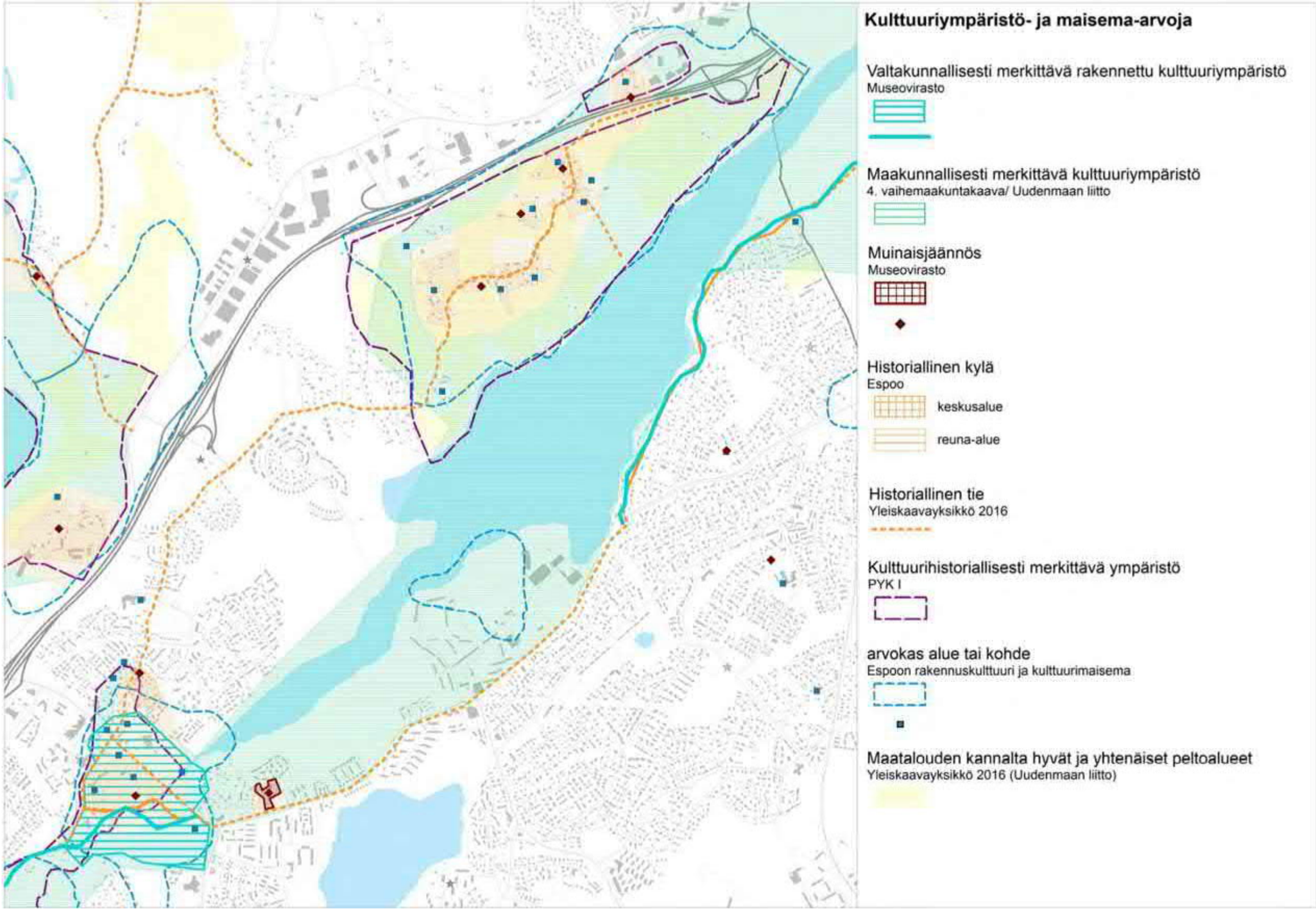
Suunnittelualue sijaitsee laajalla alavalla savipitoisella peltovaltaisella alankoalueella, Espoonjokilaakson maisema-alueella, joka on maakunnan suurmaiseman arvokas murroslaakso. Alueelle sijoittuu lukuisia historiallisia kerrostumia. Koko järven seutu on osoitettu maakuntakaavassa maakunnallisesti merkittävänä kulttuuriympäristönä (4. vaihemaakuntakaava).

Suunnittelualue on maisematilaltaan kapea ja voimakkaasti koillislounais -suuntainen. Pitkäjärven kaakkoisranta liittyy Jupperin pientalovaltaiseen asuinalueeseen ja luoteisranta avoimeen ja laajaan viljelymaisemaan järven pohjoisosassa. Luoteisrannan alue on osoitettu myös yleiskaavassa Kulttuurihistoriallisesti merkittävänä ympäristönä (PYK I).

Suunnittelualueen lounaiskulmassa kulkee valtakunnallisesti merkittävä historiallinen tielinjaus Suuri Rantatie. Samalla alueella Pitkäjärven lounaispuolella sijaitsee myös Träskändan kartanoalue, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto 2009) sekä Yleiskaavan kulttuurihistoriallisesti merkittävä ympäristö (Yleiskaava: PYK I). Suuri Rantatie jatkuu järven kaakkoisranna. Järveä ympäröivä tie on muuten osoitettu paikallisesti arvokkaaksi historialliseksi tieksi (Yleiskaavayksikkö 2016).

Alueella on useita muinaisjäännöksiä (Museovirasto) sekä muita paikallisesti arvokkaita alueita, kohteita ja historiallisia kyliä reunaalueineen (Espoon rakennuskulttuuri ja kulttuurimaisema, Espoo). Kohteet keskittyvät pääosin Träskändan kartanoalueeseen ja luoteisrannan viljelyalueelle. Alueella säilyneet yhtenäiset peltoalueet (Yleiskaavayksikkö 2016, Uudenmaanliitto) täydentävät monipuolista kulttuurimaisemaa ja sen kohteiden kokonaisuutta.

(Kuva 16: s.12)



Kuva 16: Alueen kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot (Espoon kaupunki, 2017).

3. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

3.1 Luontoarvot

Luontoarvoihin kohdistuvista vaikutuksista on esitetty ensin kaikille hankevaihtoehdoille yhteiset vaikutukset ja erikseen hankevaihtoehtojen väliset erot. Lisäksi hankkeen vaikutuksille on esitetty lieventämistoimia ja arvioitu erikseen vaikutukset lieventämistoimien kanssa.

3.1.1 Kaikille hankevaihtoehdoille yhteiset vaikutukset

Esiselvityksen mukaisella pikaraitiosiltasuunnitelman suurimmat heikentävät vaikutukset kohdistuvat kaavojen luonnonsuojelualuevarauksiin ja viitasammakkoon. Heikentäviä vaikutuksia kohdistuisi myös liito-oravaan ja Pitkäjärven eteläpään pesimälinnustoon. Vesistövaikutuksia Glimsinjokeen ei voida pois sulkea. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen haitallisten vesistövaikutusten minimoimiseksi. Happamien sulfaattimaiden osalta vaikutuksia ei ole tässä arvioitu, mutta sulfaattimaiden esiintyminen hankkeen rakentamisalueella on riski etenkin viitasammakon sekä Glimsinjoen ja siinä esiintyvän vesieliöstön ja kalaston kannalta.

Kaavojen luonnonsuojelualuevarauksista pikaraitiotielinjauksen alueelle sijoittuvat Haapaniemen voimassa olevassa asemakaavassa merkitty luonnonsuojelualueen varaus (SL-1 –merkintä) ja pikaraitiotiesillan reitti sijoittuisi suojelualuerajauksen lounaisosiin, umpeen kasvaneen kosteapohjaisen pellon alueelle. Lisäksi ratikan linjaus kulkisi voimassa olevien Espoon eteläosien ja pohjoisosien (osa 1) yleiskaavoissa esitetyn Pitkäjärven lounaisosan luonnonsuojelualueen varauksen (SL-1 ja SL -merkinnät) läpi. Luonnonsuojelualueen varauksen suojelullisena perusteena on alueella tavattava pesimälinnusto, johon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu jäljempänä.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankkeella olisi heikentäviä vaikutuksia viitasammakkoon ja liito-oravaan. Pikaraitiotien linjaus on suunniteltu kulkemaan Pitkäjärven alueelta tunnistettujen viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiden ulkopuolella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin (eli kutualueet) kohdistuisi kuitenkin rakentamisen aikana merkittäviä heikentäviä vaikutuksia pohjasedimenttien vapautumisen ja uudelleensedimentoitumisen kautta. Alueella tavattavien viitasammakoiden liikehdintää eri vuodenaikoina ei tunneta, joten lähtökohtana vaikutustenarvioinnissa on sammakkoyksilöiden esiintyminen lisääntymis- ja levähdyspaikoilla ympärivuotisesti. Näin ollen rakentamistoimille suotuisimmaksi ajaksi on katsottu loppukesä ja syksy ennen taimenen kutuaikaa.
Liito-oravan kannalta heikentäviä vaikutuksia kohdistuu lajin esiintymisen kannalta tärkeiksi tunnistettuihin kulkuyhteyksiin. Pikaraitiotiesilta heikentäisi sekä Pitkäjärven ranta-alueiden kautta kulkevan kulkuyhteyden toimivuutta että Kolkekannaksentien yli kulkevan yhteyden toimivuutta. Edellisellä pikaraitiotiesilta korotuksineen heikentää todennäköisesti merkittävästi nykyisen yhteyden kohdalla olevan puustoyhteyden toimivuutta. Jälkimmäisellä kohteella Kolkekannaksentien pohjoispuolelle suunniteltu raitiotiepysäkki kaventaisi pysäkin ja länsipuoleisen tontin väliin jäävän metsikön leveyttä. Lepakoiden osalta suunnitelman mukainen ratikan linjaus saattaa heikentää Pitkäjärven pohjoisrannalle sijoittuvaa melko tärkeäksi arvioitua lepakoiden kulkureittiä. Heikentäviä vaikutuksia ei kuitenkaan pidetä lepakoiden kohdalla merkittävinä.

Muiden arvokkaiden luontokohteiden ja suojelullisesti huomioitavan lajiston kannalta huomionarvoisinta on Glimsinjokeen ja sen kalastoon (mm. äärimmäisen uhanalainen meritaimenkanta) kohdistuvien vesistövaikutusten mahdollisuus. Pikaraitiotiesillan ja Glimsinjoen suun välinen etäisyys olisi noin 1,1 km. Alustavasti arvioituna rakentamisesta aiheutuva sedimenttien leviäminen ei todennäköisesti aiheuttaisi merkittäviä kiintoaineen määrän nousua Glimsinjoessa, mutta ilman tarkempaa tietoa Pitkäjärven virtausolosuhteista merkittävien vaikutusten mahdollisuutta ei voida sulkea poiskaan. Pitkäjärven eteläosissa tavattavan pesimälinnuston kannalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset muodostuvat käytönaikaisesta häiriövaikutuksesta, jonka myötä pesimälinnuston pesimäalueet pienenevät, vaikutusten ollessa suurimmat häiriöherkimmillä lajeilla. Häiriöherkkyyden ja tehtyjen linnustoseurantojen tulosten valossa suurimmat vaikutukset kohdistuisivat vesilinnustoon ja häiriövaikutuksen arvioidaan ulottuvan korkeintaan muutamaan sataan metriin – lajista riippuen. Uhanalaisista lajeista häiriövaikutuksella voisi olla merkitystä lähinnä heinätavin kohdalla, koska sillan linjaus kulkee ainakin aiemmin lajin elinympäristönä olleen kosteikkolampareen reunalla. Muista merkittävistä lajeista mm. alueellisesti uhanalaiseksi luokitellun keltavästäräkin esiintymisalueet sijoittuvat Haapaniemen pohjoispuolisille alueille.

Pikaraitiotiesilta heikentäisi sillan rakenteiden estevaikutuksen ja käytönaikaisen häiriövaikutusten kautta molemmin puolin Pitkäjärven ranta-alueita kulkevaa maakunnallisesti merkittävää ekologista yhteyttä, vaikutuksen ollessa suurempi Pitkäjärven eteläpuoleisella ranta-alueella. Suunnitellun pikaraitiotiesillan kohdalla ja Lähderannan puolella rantaviivan viheralueet ovat jo nykyisellään varsin kapeita. Huomattakoon lisäksi, että nykytilassa pikapikaraitiotiesillan kohdalla ja sen länsipuolella puustoiset ja pensaikkoiset viheralueet ovat valtaosin vaikeakulkuisempaa luhtaa. Vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä, koska sillan korotettu osa on suunniteltu kummallakin puolella järveä suunniteltu siten, että sillan alle jää noin 20 – 40 metrin levyiset alueet. Vaikutusten merkittävyyttä vähentää myös nykyinen ekologisen yhteyden heikko toimivuus laajemmassa mittakaavassa. Pitkäjärven eteläpuolella ekologisen yhteyden toimivuus on Hämeenkylän suuntaan varsin heikko Jupperin alueen tiiviin rantarakentamisen johdosta. Tältä osin yhteys ei nykytilassaan toimi suuremmilla eläimillä ja toimii todennäköisesti varsin huonosti pienempien eläintenkin kohdalla.

3.1.2 Vaikutukset eri vaihtoehdoissa

Erot eri siltavaihtojen luontoarvoihin kohdistuvissa vaikutuksissa muodostuvat eroista vesirakentamisen laajuudessa ja merkittävimpinä eroina on pidetty sillan tukirakenteiden määrän ja sijoittumisen vaihtelua. Siltavaihtoehdoissa on esitetty myös alustava arvio työmaa-aikaisen apusillan käyttötarpeesta, joka edelleen on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Etenkin hankevaihtoehdon 4 kohdalla on syytä huomauttaa, että rakentaminen apusillan avullakin on mahdollista. Vesistövaikutusten kannalta hankevaihtoehtojen välillä apusillan käytön eroa ei pidetä yhtä merkittävänä muuttujana kuin vesialueille rakennettavien tukipilarien lukumäärän eroa.

Vesistövaikutukset kohdistuvat sedimenttien leviämisen kautta ensisijaisesti viitasammakkoon. Rakentaminen, sedimenttien leviäminen ja uudelleen sedimentoituminen voivat aiheuttaa mm. suoraa häiriötä, suoraa kuolleisuutta (ensisijaisesti talviaikana), kehittyvän kudun menetyksiä ja toukkien kuolleisuutta (kevät/alkukesä) ja elinympäristöjen väliaikaisia menetyksiä. Lisäksi sedimenttien leviämisellä voisi olla heikentäviä vaikutuksia Glimsinjoen kiintoainespitoisuuksiin ja happitasoon, ja sitä kautta mm. meritaimeneen ja muuhun virtavesistössä esiintyvään kalastoon.

VE 1: Kotelopalkkisilta
Vaihtoehto 1 sisältäisi kaksi avovesialueelle ja kaksi rantaviivaan sijoittuvaa sillan tukipilaria (identtinen VE 2:n kanssa) sekä työmaa-aikaisen apusillan. Vesistöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat sillan siltapalkkien sekä työmaa-aikaisen apusillan rakentamisesta ja asentamisesta johtuvista sedimenttien leviämisestä ja uudelleen sedimentoitumisesta. Hankevaihtoehdon vesistövaikutukset olisivat kaikista hankevaihtoehdoista suurimmat. Vaikutustenarvioinnissa vesistövaikutuksia oletetaan muodostuvan sekä avovesialueelle että rantaviivaan sijoittuvien tukipilarien rakentamisesta, jolloin vaikutukset ovat huomattavasti suurempia kuin hankevaihtoehdoissa 3 ja 4. Vesistövaikutusten ero hankevaihtoehtoon 2 nähden muodostuu apusillan käytöstä.

Vaikutukset viitasammakon lisääntymisalueisiin olisivat todennäköisesti merkittäviä.

VE 2: Liittopalkkisilta
Vaihtoehto 2 ei siltarakenteensa puolesta eroa VE 1:stä. Vesistövaikutusten kannalta VE 2:n ainoa ero suhteessa VE 1:een on rakennusaikaisen apusillan puuttuminen. Vaihtoehdon 2 vesistövaikutukset on arvioitu kaikista hankevaihtoehdoista toiseksi suurimmiksi.

Vaikutukset viitasammakon lisääntymisalueisiin olisivat todennäköisesti merkittäviä.

VE 3: Extradosed-silta
Vaihtoehto 3 sisältäisi kaksi sillan tukipylonia, jotka sijoittuvat vesialueille. VE 3 sisältää myös rakennusaikaisen apusillan. Hankkeen vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin VE 1:ssa ja VE 2:ssa. Suhteessa VE 4:ään vesistövaikutukset ovat apusillan käytön johdosta suurempia. Vaihtoehdon 3 vesistövaikutuksien on arvioitu olevan kaikista hankevaihtoehdoista toiseksi pienimpiä.

Vaikutukset viitasammakon lisääntymisalueisiin olisivat todennäköisesti merkittäviä.

VE 4: Vinoköysisilta
Vaihtoehto 4 sisältää ainoastaan yhden vesialueille sijoittuvan sillan tukirakenteen, joten vaihtoehdon vesistövaikutukset vaikutukset olisivat lähtökohtaisesti pienemmät kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon 4 vesistövaikutukset on arvioitu kaikista hankevaihtoehdoista pienimmiksi.

On kuitenkin mahdollista, että sillan ainoan tukijalan ollessa kooltaan muiden vaihtoehtojen tukia suurempi, rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset olisivat tässä oletettua suuremmat.

Vaikka vaikutukset viitasammakon lisääntymisalueisiin olisivat pienempiä kuin muissa hankevaihtoehdoissa, merkittävien vaikutusten esiintymistä ei voida pois sulkea.

3.1.3 Hankkeen vaikutukset lieventämistoimien kanssa

Hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää ennakoivilla toimilla ja rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä. Mahdollisiin lieventämistoimiin lukeutuvat:

- korvaavan liito-oravan kulkuyhteyden osoittaminen Kolkekannaksentien yli
- liito-oravayhteyttä tukevat puuistutukset
- silttiverhouksen käyttö vesistörakentamisessa
- rakentamisen ajoittaminen
- vaikutuksiltaan pienimmän siltavaihtoehdon valinta

Liito-oravan kannalta lieventämistoimenpiteenä esitetään rannansuuntaisen kulkuyhteysmerkinnän siirtämistä pikaraitiotiesillan eteläisimmän osan alueella Lähdekentän pohjoispuolelle tehtävien puuistutusten avulla. Lisäksi Kolkekannaksentien yli kulkevan kulkuyhteyden osalta esitetään uuden, korvaavan kulkuyhteyden osoittamista nykyistä lännemmäs. Alueelle tehtiin maastokäynti, jonka perusteella toimiva kulkuyhteys löydettiin Aurinkoniityn itäpuolelta, jossa yhteys jatkuu Kolkekannaksentien yli ja edelleen Lippajärven kautta itään. Yhteyttä voidaan parantaa Lipparinne 16 eteläpuolisen laiturialueen kohdalla puuistutuksin. Tällä hetkellä laiturialueella puuston maksimikorkeus vaihtelee 15-17 m ja korkeiden puiden välinen etäisyys on 26 metriä, mutta kulkuyhteys on tällä kohtaa vain muutaman puuryhmän varassa.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueisiin ja mahdollisesti myös Glimsinjokeen kohdistuvia vesistövaikutuksia voidaan lieventää merkittävästi silttiverhouksella, joka soveltuu parhaiten sisävesijärvien rakentamiskohteilla sedimenttien leviämisen estämiseen. Kokemusten mukaan silttiverhouksella voidaan pienentää vesistörakentamisen vesistövaikutuksia merkittävästi (Hell & Alajoki 2015). Lisäksi vesistövaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää ajoittamalla pikaraitiotiesillan vesirakentamistyöt viitasammakon ja taimenen kannalta herkimmän ajan ulkopuolelle. Taimenen kannalta herkimpänä aikana voidaan pitää loppusyksyn ja alkukesän välistä aikaa, johon sisältyy kutuaika sekä poikasten kuoriutuminen. Viitasammakon kannalta herkimpänä aikana voidaan pitää kevään ja alkukesän välistä aikaa, johon sisältyy kutuaika ja kudun kehittyminen. Näin ollen rakentamistoimille suotuisin aika sijoittuu loppukesään ja syksyyn ennen taimenen kutuaikaa.

Varsinaisten lieventämistoimien lisäksi alueella suositellaan toteutettavan liito-oravaa ja viitasammakkoa koskevaa seurantaa. Etenkin viitasammakon kohdalla voidaan lajin esiintymishistorian perustella pitää todennäköisenä lajin esiintymiskuvan muutoksia alueella.

Lieventämistoimien kanssa hankkeesta ei arvioida muodostuvan merkittäviä liito-oravaan, viitasammakkoon tai muihinkaan luontoarvoihin kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksien arviointia on kuitenkin syytä tarkentaa hankkeen edetessä Pitkäjärven virtausolosuhteiden osalta, jotta silttiverhouksen toimivuutta lieventämistoimena voidaan arvioida tarkemmin.

3.2 Kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriympäristö

Vaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty alueesta tehtyjä selvityksiä ja suunnitelmia, alueen karttoja ja ilmakuvaa sekä arvioitsijan paikallistuntemusta. Arviointi tehtiin asiantuntijatyönä.

3.2.1 Vaikutukset eri vaihtoehdoissa

Järvelle rakennettava silta muuttaa ja rajaa maisemaa aina voimakkaasti: Sillasta tulee maisemaan uusi maamerkki, se katkaisee pitkittäisen näkymän ja luo katseelle uuden kiintopisteen. Erilaisilla rakenteellisilla valinnoilla on kuitenkin merkitystä, rajoittuvatko vaikutukset vain lähimaisemaan vai muuttuuko maisema myös kaukaa katsottuna.

Maisemallisesti kaikkien Pitkäjärven siltavaihtoehtojen perusrakenne on sama: siltojen kokonaispituus on kaikissa noin 430 metriä ja kannen vahvuus 2,3 metriä. Siltojen erot muodostuvat lähinnä välitukipilareiden ja pylonien määrästä ja korkeudesta.

Pikaraitiotiesillan rakentamisella on vaikutuksia myös kevyen liikenteen reitteihin. Silta myodostaa uuden jalankulku- ja pyöräily-yhteyden Pitkäjärven yli ja parantaa mm. Laaksolahden urheilukenttien saavutettavuutta järven pohjoispuolelta sekä kulttuurimaiseman ja virkistysreittien saavutettavuutta järven eteläpuolelta. Sillan mahdollistama yhteys toimii myös pyöräilyn seutuyhteytenä ja parantaa siten merkittävästi ja laajasti kevyenliikenteen yhteyksiä. Sillan rakentamisen johdosta pohjois-eteläsuuntainen nykyinen yhteys järven eteläpuolella linjataan kulkemaan uuden sillan ali Pitkäjärven rannan vierellä. Muutokset kevyenliikenteen reitteihin on kuvattu tarkemmin kappaleessa 2.2. Kaikki vaihtoehdot mahdollistavat kevyenliikenteen reittien kehittämisen Pitkäjärven rannoilla.

VE 1: Kotelopalkkisilta
Vaihtoehdoista vähäeleisimpiä ovat vaihtoehdot 1 ja 2. Sillat tukeutuvat alaspäin tukipilareihin, minkä vuoksi ne rinnastuvat vaihtoehdoista parhaiten ympäröivään maisemaan lähialueella ja peittyvät näkymästä kokonaan kaukaa katsottuna. VE 1:n ja VE 2:n suurin vaikutus maisemaan on yhtenäisen vesipinnan ja yhtenäisen ranta-alueen rikkoutuminen yhdentoista välitukipilarin takia. Välitukipilareista kaksi sijoittuu vesialueelle ja yhdeksän rantaan.

Välitukipilarien maisemavaikutus on voimakkaimmillaan aivan sillan lähituntumassa, jossa ne varjostavat ja hallitsevat koko siltaa ympäröivää rantamaisemaa. Tukipilarit ovat koko sillan levyisiä, minkä vuoksi niiden hallitsevuus maisemassa voimistuu kun siltaa tarkastellaan muuten kuin suorasta sivuprofiilista. Tukipilarit eivät kuitenkaan konkreettisesti estä vesialueen käyttöä 60 metriä pitkän jännevälin takia.

VE 1:ssa sillan betonirakenteen alapinta on välitukipilareiden välillä lievästi kaareva, mikä luon pientä visuaalista vaihtelua 430 metriä pitkään ja suhteellisen matalaan rakenteeseen. Kaarevuus sillassa on myös perinteisemmäksi koettu malli, mikä pehmentää teknistä ulkonäköä.

VE 2: Liittopalkkisilta
Liitopalkkisilta 2 on maisemallisesti täysin suoraa sivuprofiilia lukuun ottamatta samanlainen kuin VE1. Suora profiili on visuaalisesti teknisemmän oloinen ja luo mielikuvaltaan voimakkaamman rajan maisemaan. Mitoiltaan VE2 ei ole kuitenkaan eroa edellisestä vaihtoehdosta, joten konkreettisesti vaikutukset näkymiin lähi- ja kaukomaisemassa ovat samanlaiset.

VE 3: Extradosed-silta
VE3:ssa sillan hallitsevimmat elementit ovat kaksi sivuille kallistuvaa 11 metriä korkeaa pyloniparia. Pylonit eivät erotu voimakkaasti kaukomaisemaan peittävän puuston takia, mutta hallitsevat näkymää melko voimakkaasti lähialueella. Pylonit ovat rakenteellisista syistä järeät ja rajaavat yhdessä köysien kanssa siltatilaa voimakkaasti myös sillalla kulkiessa. Köysien rajaava vaikutus suuntaa katsetta pois ympäröivästä maisemasta.

Extradosed-silta on suhteellisen hallitseva elementti maisemassa. Silta rinnastuu ympäröivään asutukseen ja antaa alueelle kaupunkimaisempaa ilmettä. Pylonien etuna on niiden lisäksi rakennettavien välitukien määrän väheneminen yhdestätoista neljään, mikä vapauttaa vesialueen kokonaan rakentamiselta ja tekee aivan sillan välittömässä läheisyydessä olevan rannan käytön miellyttävämmäksi. Välitukien vähäisempi määrä ei myöskään katkaise ja varjosta yhtä voimakkaasti sillan alta kulkevaa pitkittäistä näkymää.

VE 4: Vinoköysisilta
VE4:n maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti merkittävin elementti on noin 70 metrin korkeuteen nouseva pyloni, joka muodostaa alueelle uuden maamerkin. Pyloni on vaihtoehdoista selkeimmin nähtävissä Pitkäjärven yli ranta-alueilta. VE4 on vaihtoehdoista ainoa, jonka voidaan olettaa näkyvän lähimaisemaa kauemmaksi, vaikka puusto katkaiseekin voimakkaasti suoria näkymiä. Valtakunnallisesti arvokkaille alueille pylonin ei arvioida näkyvän lainkaan.

Vinoköysisillan etuna maisemallisesti on siltaa kannattelevien tukien määrän väheneminen yhteen massiiviseen ja neljään kevyeen välitukipilariin. Näin myös VE4:ssä vesialue vapautuu kokonaan rakenteilta, ja myös sillan välittömässä läheisyydessä oleva ranta on vapaampi. Välitukien vähäisempi määrä ei myöskään periaatteessa katkaise ja varjosta yhtä voimakkaasti sillan alta kulkevaa pitkittäistä näkymää, mutta erittäin voimakas ylöspäin kurottuva suunta vetää huomion puoleensa myös sillan lähellä ollessa.
Vaikutusten voidaan olettaa olevan suuret. Vaikutukset voidaan kokea negatiivisina tai positiivisina kokijasta riippuen. Silta muodostaisi alueelle erittäin näkyvän maamerkin.

3.3 Melu

Liikennemelun vaikutuksia on alustavasti tutkittu Raide-Jokerin meluselvityksen perusteella. Pikaraitiotien aiheuttaman päivä- ja yöajan ohjearvot ylittävän melualueen ulottuma tonttien pihoille on n. pari metriä eli pikaraitiotien meluvaikutukset ovat vähäiset. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa pitää tutkia pikaraitiotien meluvaikutuksia tarkemmin.

3.4 Liikenne

Pikaraitiotie parantaa huomattavasti joukkoliikenneyhteyksiä Pohjois-Espoon ja Suur-Leppävaaran alueiden välillä. Pitkäjärven pikaraitiotiesillan kautta kulkevan pyöräilyn seutuyhteyden vaikutus Espoon kevyeen liikenteen verkostoon olisi myös merkittävä. Nykyisiä puistoraitteja joudutaan siirtämään hieman Pitkäjärven rannikkoalueilla pikaraitiotien takia. Pikaraitiotien vaikutukset autoliikenteeseen olisivat isommillaan Kolkekannaksentien alituksen kaukalorakenteen toteuttamisen aikana. Valmiiksi rakennettu pikaraitiotieyhteys välillä Kolkekannaksentie – Haapaniemi ei vaikuta autoliikenteeseen.

4. ARVIOIDUT KUSTANNUKSET

4.1 Yleisesti kustannusarvion perusteista

- Kustannusarvio on laadittu vastaavankaltaisten hankkeiden toteutuneiden kustannusten perusteella.
- Sillan kustannuslaskelma on tehty sillan kannen pinta-alan perusteella. Hintaa on arvioitu toteutuneiden vastaavien siltakohteiden kansineliöhinnan mukaan.
- Muun hankkeen kustannukset ovat siltatyypistä riippumatta suurin piirtein samat.
- Hankkeen koko vaikuttaa kustannuksiin. Suurten määrien yksikköhinnat ovat alempia, koska työt voidaan tehdä tehokkaammin ja taloudellisemmin. Tässä hankkeessa rakennusosan yksikköhinnat on kerrottu kertoimella 0,9, sillä hankkeen kokonaishinta ylittää 20 miljoonaa euroa.

4.2 Vaihtoehto 1: Kotelopalkkisilta

Laskelman kustannukset yhteensä: 35 635 600 €

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	***Maa- pohja- ja kalliorakenteet***				***6 518 971 €***
1100	**Olevat rakenteet ja rakennusosat**				**139 731 €**
1110	*Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus*				*69 987 €*
1112	Hyötypuun hakkuu (m2)	m2tr	10 000	7,00 €	69 987 €
1130	*Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät*				*9 226 €*
1132	*Olemassa olevien kaapeleiden siirto sivuun rakennustöiden ajaksi ja sen jälkeen uusi asennus **	*mtr*	*350*	*26,36 €*	*9 226 €*
1140	*Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet*				*59 286 €*
1141	Pintamaan poisto, normaali (kuljetus < 5 km	m2tr	26 250	,87 €	22 822 €
1141.1	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), poistettavat pintamaat	m2tr	26 250	1,39 €	36 464 €
1150	*Poistettavat päällysrakenteet*				*1 233 €*
1151	Asfalttipäällysteen poisto, kaatopaikalle (kuljetus < 15 km)	m2tr	100	12,33 €	1 233 €
1300	**Perustusrakenteet**				**6 188 400 €**
1320	*Paaluperustukset*				*6 188 400 €*
1322	*Paalulaatta - (ESPOO) **	*m2tr*	*11 460*	*540,00 €*	*6 188 400 €*
1600	**Maaleikkaukset ja -kaivannot**				**108 411 €**
1610	*Maaleikkaukset*				*108 411 €*
1613	Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen (5000-20000 m3ktr), normaalit olosuhteet	m3ktr	9 950	4,30 €	42 775 €
1613.3	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maaleikkaus ja läjitys tai kaatopaikka	m3ktr	9 950	6,60 €	65 636 €
1800	**Penkereet, maapadot ja täytöt**				**82 428 €**
1810	*Penkereet*				*82 428 €*
1811.11	Maapenger, tie	m3rtr	5 550	7,93 €	43 986 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	5 550	6,34 €	35 186 €
1812	Luiskatäyte	m3rtr	225	8,19 €	1 843 €
1812.2	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), luiskatäyte	m3rtr	225	6,28 €	1 413 €
2000	***Päällys- ja pintarakenteet***				***1 988 187 €***
2100	**Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset**				**701 589 €**
2110	*Suodatinrakenteet*				*15 175 €*
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	10 900	1,39 €	15 175 €
2120	*Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset*				*302 729 €*
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	15 400	13,32 €	205 094 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), jakavat kerrokset	m3rtr	15 400	6,34 €	97 634 €
2130	*Kantavat kerrokset*				*115 798 €*
2131.4	*Sitomaton kantava kerros KaM 0-64, yli 5000 m3rtr **	*m3rtr*	*5 400*	*15,10 €*	*81 562 €*
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	5 400	6,34 €	34 235 €
2140	*Päällysteet ja pintarakenteet*				*267 888 €*

2141.11	*AB 20 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) * pikaratikka, 1 kerros*	*m2tr*	*5 980*	*5,87 €*	*35 128 €*
2141.11	*AB 11 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) * jk+pp-tie*	*m2tr*	*2 600*	*5,87 €*	*15 273 €*
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) pikaratikka, 2 kerrosta	m2tr	11 960	8,11 €	96 979 €
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) pikaratikka, 1 kerros	m2tr	5 980	8,11 €	48 500 €
2141.9	+kuljetuksen lisäkustannus (10-20 km), asfalttipäällysteet	m2tr	26 520	,23 €	6 182 €
2143.22	Noppakivet 90x90x90, harmaa	m2tr	490	65,37 €	32 032 €
2145.2	Kivituhkapäällyste	m2tr	5 680	5,32 €	30 195 €
2145.21	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sorapäällysteet	m2tr	5 680	,63 €	3 598 €
2200	**Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset**				**60 367 €**
2210	*Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit*				*60 367 €*
2211.1	Reunatuki luonnonkivestä, viistetty, (170x270 mm), harmaa	mtr	740	81,58 €	60 367 €
2300	**Kasvillisuusrakenteet**				**95 090 €**
2310	*Kasvualustat ja katteet*				*58 052 €*
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta nurmikoille A1-A3	m3rtr	2 034	26,12 €	53 133 €
2311.11	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), tuotteistetut kasvualustat	m3rtr	2 034	2,42 €	4 919 €
2320	*Nurmikko- ja niittyverhoukset*				*37 038 €*
2321.1	Nurmikko A3	m2tr	13 560	2,73 €	37 038 €
2400	**Ratojen päällysrakenteet**				**1 131 140 €**
2420	*Raiteet*				*1 131 140 €*
2421.5	Raitiotierata, suora (yksi raide) 2 raidetta	rd-m	2 300	491,80 €	1 131 140 €
3000	***Järjestelmät***				***810 502 €***
3100	**Vesihuollon järjestelmät**				**90 000 €**
3100	*Vesihuoltolinjojen toteutus - (ESPOO) ***	*erä*	*1*	*90 000,00 €*	*90 000 €*
3200	**Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät**				**5 002 €**
3260	*Opastus- ja ohjausjärjestelmät*				*5 002 €*
3261.21	Liikennemerkki 600..640 mm, R2 päällystetty paikka	kpl	20	250,12 €	5 002 €
3300	**Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät**				**715 500 €**
3360	*Valaistusrakenteet*				*198 000 €*
3369	*Valaistus, sis. kaapeloinnin, keskukset ja pylväät - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*198 000,00 €*	*198 000 €*
3370	*Sähkö-, tele- ja konetekniset laitteet*				*517 500 €*
3377.5111	*Raitiotien ajojohdinjärjestelmä - (ESPOO*	*rd-m*	*1 150*	*450,00 €*	*517 500 €*
4000	***Rakennustekniset rakennusosat***				***15 030 000 €***
4200	**Sillat**				**15 030 000 €**
4207	*Sillan peruslaatat*				*15 030 000 €*
4207	*Kotelopalkkisilta - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*15 030 000,00 €*	*15 030 000 €*
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**				**24 347 660 €**

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	1 217 383 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	486 953 €
5400	Työmaapalvelut	486 953 €
5500	Työmaan kalusto	243 477 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	2 678 243 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €
Työmaatehtävät yhteensä		**5 113 009 €**
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**29 460 668 €**

Tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	3 535 280 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	2 639 676 €
Tilaajatehtävät yhteensä		**6 174 956 €**
1000-5580	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**35 635 624 €**

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**			**35 635 600 €**
	(Alv. 24%)			**8 552 500 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 24%)**			**44 188 200 €**

4.3 Vaihtoehto 2: Liittopalkkisilta

Laskelman kustannukset yhteensä: 35 635 600 €

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	***Maa- pohja- ja kalliorakenteet***				***6 518 971 €***
1100	**Olevat rakenteet ja rakennusosat**				**139 731 €**
1110	*Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus*				*69 987 €*
1112	Hyötypuun hakkuu (m2)	m2tr	10 000	7,00 €	69 987 €
1130	*Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät*				*9 226 €*
1132	*Olemassa olevien kaapeleiden siirto sivuun rakennustöiden ajaksi ja sen jälkeen uusi asennus **	*mtr*	*350*	*26,36 €*	*9 226 €*
1140	*Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet*				*59 286 €*
1141	Pintamaan poisto, normaali (kuljetus < 5 km	m2tr	26 250	,87 €	22 822 €
1141.1	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), poistettavat pintamaat	m2tr	26 250	1,39 €	36 464 €
1150	*Poistettavat päällysrakenteet*				*1 233 €*
1151	Asfalttipäällysteen poisto, kaatopaikalle (kuljetus < 15 km)	m2tr	100	12,33 €	1 233 €
1300	**Perustusrakenteet**				**6 188 400 €**
1320	*Paaluperustukset*				*6 188 400 €*
1322	*Paalulaatta - (ESPOO) **	*m2tr*	*11 460*	*540,00 €*	*6 188 400 €*
1600	**Maaleikkaukset ja -kaivannot**				**108 411 €**
1610	*Maaleikkaukset*				*108 411 €*
1613	Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen (5000-20000 m3ktr), normaalit olosuhteet	m3ktr	9 950	4,30 €	42 775 €
1613.3	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maaleikkaus ja läjitys tai kaatopaikka	m3ktr	9 950	6,60 €	65 636 €
1800	**Penkereet, maapadot ja täytöt**				**82 428 €**
1810	*Penkereet*				*82 428 €*
1811.11	Maapenger, tie	m3rtr	5 550	7,93 €	43 986 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	5 550	6,34 €	35 186 €
1812	Luiskatäyte	m3rtr	225	8,19 €	1 843 €
1812.2	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), luiskatäyte	m3rtr	225	6,28 €	1 413 €
2000	***Päällys- ja pintarakenteet***				***1 988 187 €***
2100	**Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset**				**701 589 €**
2110	*Suodatinrakenteet*				*15 175 €*
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	10 900	1,39 €	15 175 €
2120	*Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset*				*302 729 €*
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	15 400	13,32 €	205 094 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), jakavat kerrokset	m3rtr	15 400	6,34 €	97 634 €
2130	*Kantavat kerrokset*				*115 798 €*
2131.4	*Sitomaton kantava kerros KaM 0-64, yli 5000 m3rtr **	*m3rtr*	*5 400*	*15,10 €*	*81 562 €*
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	5 400	6,34 €	34 235 €
2140	*Päällysteet ja pintarakenteet*				*267 888 €*
2141.11	*AB 20 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) **	*m2tr*	*5 980*	*5,87 €*	*35 128 €*
	pikaratikka, 1 kerros				
2141.11	*AB 11 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) **	*m2tr*	*2 600*	*5,87 €*	*15 273 €*
	jk+pp-tie				
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2)	m2tr	11 960	8,11 €	96 979 €
	pikaratikka, 2 kerrosta				
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2)	m2tr	5 980	8,11 €	48 500 €
	pikaratikka, 1 kerros				
2141.9	+kuljetuksen lisäkustannus (10-20 km), asfalttipäällysteet	m2tr	26 520	,23 €	6 182 €
2143.22	Noppakivet 90x90x90, harmaa	m2tr	490	65,37 €	32 032 €
2145.2	Kivituhkapäällyste	m2tr	5 680	5,32 €	30 195 €
2145.21	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sorapäällysteet	m2tr	5 680	,63 €	3 598 €
2200	**Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset**				**60 367 €**
2210	*Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit*				*60 367 €*
2211.1	Reunatuki luonnonkivestä, viistetty, (170x270 mm), harmaa	mtr	740	81,58 €	60 367 €
2300	**Kasvillisuusrakenteet**				**95 090 €**
2310	*Kasvualustat ja katteet*				*58 052 €*
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta nurmikoille A1-A3	m3rtr	2 034	26,12 €	53 133 €
2311.11	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), tuotteistetut kasvualustat	m3rtr	2 034	2,42 €	4 919 €
2320	*Nurmikko- ja niittyverhoukset*				*37 038 €*
2321.1	Nurmikko A3	m2tr	13 560	2,73 €	37 038 €
2400	**Ratojen päällysrakenteet**				**1 131 140 €**
2420	*Raiteet*				*1 131 140 €*
2421.5	Raitiotierata, suora (yksi raide)	rd-m	2 300	491,80 €	1 131 140 €
	2 raidetta				
3000	***Järjestelmät***				***810 502 €***
3100	**Vesihuollon järjestelmät**				**90 000 €**
3100	*Vesihuoltolinjojen toteutus - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*90 000,00 €*	*90 000 €*
3200	**Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät**				**5 002 €**
3260	*Opastus- ja ohjausjärjestelmät*				*5 002 €*
3261.21	Liikennemerkki 600..640 mm, R2 päällystetty paikka	kpl	20	250,12 €	5 002 €
3300	**Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät**				**715 500 €**
3360	*Valaistusrakenteet*				*198 000 €*
3369	*Valaistus, sis. kaapeloinnin, keskukset ja pylväät - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*198 000,00 €*	*198 000 €*
3370	*Sähkö-, tele- ja konetekniset laitteet*				*517 500 €*
3377.5111	*Raitiotien ajojohdinjärjestelmä - (ESPOO*	*rd-m*	*1 150*	*450,00 €*	*517 500 €*
4000	***Rakennustekniset rakennusosat***				***15 030 000 €***
4200	**Sillat**				**15 030 000 €**
4207	*Sillan peruslaatat*				*15 030 000 €*
4207	*Liittopalkkisilta - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*15 030 000,00 €*	*15 030 000 €*
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**				**24 347 660 €**

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	1 217 383 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	486 953 €
5400	Työmaapalvelut	486 953 €
5500	Työmaan kalusto	243 477 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	2 678 243 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €
Työmaatehtävät yhteensä		**5 113 009 €**
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**29 460 668 €**

Tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	3 535 280 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	2 639 676 €
Tilaajatehtävät yhteensä		**6 174 956 €**
1000-5580	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**35 635 624 €**

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**			**35 635 600 €**
	(Alv. 24%)			**8 552 500 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 24%)**			**44 188 200 €**

4.4 Vaihtoehto 3: Extradosed-silta

Laskelman kustannukset yhteensä: 54 077 200 €

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	***Maa- pohja- ja kalliorakenteet***				***6 518 971 €***
1100	**Olevat rakenteet ja rakennusosat**				**139 731 €**
1110	*Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus*				*69 987 €*
1112	Hyötypuun hakkuu (m2)	m2tr	10 000	7,00 €	69 987 €
1130	*Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät*				*9 226 €*
1132	*Olemassa olevien kaapeleiden siirto sivuun rakennustöiden ajaksi ja sen jälkeen uusi asennus **	*mtr*	*350*	*26,36 €*	*9 226 €*
1140	*Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet*				*59 286 €*
1141	Pintamaan poisto, normaali (kuljetus < 5 km	m2tr	26 250	,87 €	22 822 €
1141.1	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), poistettavat pintamaat	m2tr	26 250	1,39 €	36 464 €
1150	*Poistettavat päällysrakenteet*				*1 233 €*
1151	Asfalttipäällysteen poisto, kaatopaikalle (kuljetus < 15 km)	m2tr	100	12,33 €	1 233 €
1300	**Perustusrakenteet**				**6 188 400 €**
1320	*Paaluperustukset*				*6 188 400 €*
1322	*Paalulaatta - (ESPOO) **	*m2tr*	*11 460*	*540,00 €*	*6 188 400 €*
1600	**Maaleikkaukset ja -kaivannot**				**108 411 €**
1610	*Maaleikkaukset*				*108 411 €*
1613	Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen (5000-20000 m3ktr), normaalit olosuhteet	m3ktr	9 950	4,30 €	42 775 €
1613.3	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maaleikkaus ja läjitys tai kaatopaikka	m3ktr	9 950	6,60 €	65 636 €
1800	**Penkereet, maapadot ja täytöt**				**82 428 €**
1810	*Penkereet*				*82 428 €*
1811.11	Maapenger, tie	m3rtr	5 550	7,93 €	43 986 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	5 550	6,34 €	35 186 €
1812	Luiskatäyte	m3rtr	225	8,19 €	1 843 €
1812.2	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), luiskatäyte	m3rtr	225	6,28 €	1 413 €
2000	***Päällys- ja pintarakenteet***				***1 988 187 €***
2100	**Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset**				**701 589 €**
2110	*Suodatinrakenteet*				*15 175 €*
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	10 900	1,39 €	15 175 €
2120	*Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset*				*302 729 €*
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	15 400	13,32 €	205 094 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), jakavat kerrokset	m3rtr	15 400	6,34 €	97 634 €
2130	*Kantavat kerrokset*				*115 798 €*
2131.4	*Sitomaton kantava kerros KaM 0-64, yli 5000 m3rtr **	*m3rtr*	*5 400*	*15,10 €*	*81 562 €*
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	5 400	6,34 €	34 235 €
2140	*Päällysteet ja pintarakenteet*				*267 888 €*
2141.11	*AB 11 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) ** *jk+pp-tie*	*m2tr*	*2 600*	*5,87 €*	*15 273 €*
2141.11	*AB 20 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) ** *pikaratikka, 1 kerros*	*m2tr*	*5 980*	*5,87 €*	*35 128 €*
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) pikaratikka, 2 kerrosta	m2tr	11 960	8,11 €	96 979 €
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) pikaratikka, 1 kerros	m2tr	5 980	8,11 €	48 500 €
2141.9	+kuljetuksen lisäkustannus (10-20 km), asfalttipäällysteet	m2tr	26 520	,23 €	6 182 €
2143.22	Noppakivet 90x90x90, harmaa	m2tr	490	65,37 €	32 032 €
2145.2	Kivituhkapäällyste	m2tr	5 680	5,32 €	30 195 €
2145.21	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sorapäällysteet	m2tr	5 680	,63 €	3 598 €
2200	**Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset**				**60 367 €**
2210	*Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit*				*60 367 €*
2211.1	Reunatuki luonnonkivestä, viistetty, (170x270 mm), harmaa	mtr	740	81,58 €	60 367 €
2300	**Kasvillisuusrakenteet**				**95 090 €**
2310	*Kasvualustat ja katteet*				*58 052 €*
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta nurmikoille A1-A3	m3rtr	2 034	26,12 €	53 133 €
2311.11	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), tuotteistetut kasvualustat	m3rtr	2 034	2,42 €	4 919 €
2320	*Nurmikko- ja niittyverhoukset*				*37 038 €*
2321.1	Nurmikko A3	m2tr	13 560	2,73 €	37 038 €
2400	**Ratojen päällysrakenteet**				**1 131 140 €**
2420	*Raiteet*				*1 131 140 €*
2421.5	Raitiotierata, suora (yksi raide) 2 raidetta	rd-m	2 300	491,80 €	1 131 140 €
3000	***Järjestelmät***				***810 502 €***
3100	**Vesihuollon järjestelmät**				**90 000 €**
3100	*Vesihuoltolinjojen toteutus - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*90 000,00 €*	*90 000 €*
3200	**Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät**				**5 002 €**
3260	*Opastus- ja ohjausjärjestelmät*				*5 002 €*
3261.21	Liikennemerkki 600..640 mm, R2 päällystetty paikka	kpl	20	250,12 €	5 002 €
3300	**Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät**				**715 500 €**
3360	*Valaistusrakenteet*				*198 000 €*
3369	*Valaistus, sis. kaapeloinnin, keskukset ja pylväät - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*198 000,00 €*	*198 000 €*
3370	*Sähkö-, tele- ja konetekniset laitteet*				*517 500 €*
3377.5111	*Raitiotien ajojohdinjärjestelmä - (ESPOO*	*rd-m*	*1 150*	*450,00 €*	*517 500 €*
4000	***Rakennustekniset rakennusosat***				***27 630 000 €***
4200	**Sillat**				**27 630 000 €**
4207	*Sillan peruslaatat*				*27 630 000 €*
4207	*Extradosed -silta - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*27 630 000,00 €*	*27 630 000 €*
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**				**36 947 660 €**

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	1 847 383 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	738 953 €
5400	Työmaapalvelut	738 953 €
5500	Työmaan kalusto	369 477 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	4 064 243 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €
Työmaatehtävät yhteensä		**7 759 009 €**
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**44 706 668 €**

Tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	5 364 800 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	4 005 717 €
Tilaajatehtävät yhteensä		**9 370 518 €**
1000-5580	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**54 077 186 €**

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**			**54 077 200 €**
	(Alv. 24%)			**12 978 500 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 24%)**			**67 055 700 €**

4.5 Vaihtoehto 4: Vinoköysisilta

Laskelman kustannukset yhteensä: 50 652 300 €

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	***Maa- pohja- ja kalliorakenteet***				***6 518 971 €***
1100	**Olevat rakenteet ja rakennusosat**				**139 731 €**
1110	*Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus*				*69 987 €*
1112	Hyötypuun hakkuu (m2)	m2tr	10 000	7,00 €	69 987 €
1130	*Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät*				*9 226 €*
1132	*Olemassa olevien kaapeleiden siirto sivuun rakennustöiden ajaksi ja sen jälkeen uusi asennus **	*mtr*	*350*	*26,36 €*	*9 226 €*
1140	*Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet*				*59 286 €*
1141	Pintamaan poisto, normaali (kuljetus < 5 km	m2tr	26 250	,87 €	22 822 €
1141.1	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), poistettavat pintamaat	m2tr	26 250	1,39 €	36 464 €
1150	*Poistettavat päällysrakenteet*				*1 233 €*
1151	Asfalttipäällysteen poisto, kaatopaikalle (kuljetus < 15 km)	m2tr	100	12,33 €	1 233 €
1300	**Perustusrakenteet**				**6 188 400 €**
1320	*Paaluperustukset*				*6 188 400 €*
1322	*Paalulaatta - (ESPOO) **	*m2tr*	*11 460*	*540,00 €*	*6 188 400 €*
1600	**Maaleikkaukset ja -kaivannot**				**108 411 €**
1610	*Maaleikkaukset*				*108 411 €*
1613	Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen (5000-20000 m3ktr), normaalit olosuhteet	m3ktr	9 950	4,30 €	42 775 €
1613.3	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maaleikkaus ja läjitys tai kaatopaikka	m3ktr	9 950	6,60 €	65 636 €
1800	**Penkereet, maapadot ja täytöt**				**82 428 €**
1810	*Penkereet*				*82 428 €*
1811.11	Maapenger, tie	m3rtr	5 550	7,93 €	43 986 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	5 550	6,34 €	35 186 €
1812	Luiskatäyte	m3rtr	225	8,19 €	1 843 €
1812.2	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), luiskatäyte	m3rtr	225	6,28 €	1 413 €
2000	***Päällys- ja pintarakenteet***				***1 988 187 €***
2100	**Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset**				**701 589 €**
2110	*Suodatinrakenteet*				*15 175 €*
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	10 900	1,39 €	15 175 €
2120	*Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset*				*302 729 €*
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	15 400	13,32 €	205 094 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), jakavat kerrokset	m3rtr	15 400	6,34 €	97 634 €
2130	*Kantavat kerrokset*				*115 798 €*
2131.4	*Sitomaton kantava kerros KaM 0-64, yli 5000 m3rtr **	*m3rtr*	*5 400*	*15,10 €*	*81 562 €*
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	5 400	6,34 €	34 235 €
2140	*Päällysteet ja pintarakenteet*				*267 888 €*
2141.11	*AB 11 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) **	*m2tr*	*2 600*	*5,87 €*	*15 273 €*
	jk+pp-tie				
2141.11	*AB 20 / 100 (40 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2) **	*m2tr*	*5 980*	*5,87 €*	*35 128 €*
	pikaratikka, 1 kerros				
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2)	m2tr	11 960	8,11 €	96 979 €
	pikaratikka, 2 kerrosta				
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) (levitettävä ala on 1500-50000 m2)	m2tr	5 980	8,11 €	48 500 €
	pikaratikka, 1 kerros				
2141.9	+kuljetuksen lisäkustannus (10-20 km), asfalttipäällysteet	m2tr	26 520	,23 €	6 182 €
2143.22	Noppakivet 90x90x90, harmaa	m2tr	490	65,37 €	32 032 €
2145.2	Kivituhkapäällyste	m2tr	5 680	5,32 €	30 195 €
2145.21	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), sorapäällysteet	m2tr	5 680	,63 €	3 598 €
2200	**Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset**				**60 367 €**
2210	*Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit*				*60 367 €*
2211.1	Reunatuki luonnonkivestä, viistetty, (170x270 mm), harmaa	mtr	740	81,58 €	60 367 €
2300	**Kasvillisuusrakenteet**				**95 090 €**
2310	*Kasvualustat ja katteet*				*58 052 €*
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta nurmikoille A1-A3	m3rtr	2 034	26,12 €	53 133 €
2311.11	+kuljetuksen lisäkustannus (15-20 km), tuotteistetut kasvualustat	m3rtr	2 034	2,42 €	4 919 €
2320	*Nurmikko- ja niittyverhoukset*				*37 038 €*
2321.1	Nurmikko A3	m2tr	13 560	2,73 €	37 038 €
2400	**Ratojen päällysrakenteet**				**1 131 140 €**
2420	*Raiteet*				*1 131 140 €*
2421.5	Raitiotierata, suora (yksi raide)	rd-m	2 300	491,80 €	1 131 140 €
	2 raidetta				
3000	***Järjestelmät***				***810 502 €***
3100	**Vesihuollon järjestelmät**				**90 000 €**
3100	*Vesihuoltolinjojen toteutus - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*90 000,00 €*	*90 000 €*
3200	**Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät**				**5 002 €**
3260	*Opastus- ja ohjausjärjestelmät*				*5 002 €*
3261.21	Liikennemerkki 600..640 mm, R2 päällystetty paikka	kpl	20	250,12 €	5 002 €
3300	**Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät**				**715 500 €**
3360	*Valaistusrakenteet*				*198 000 €*
3369	*Valaistus, sis. kaapeloinnin, keskukset ja pylväät - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*198 000,00 €*	*198 000 €*
3370	*Sähkö-, tele- ja konetekniset laitteet*				*517 500 €*
3377.5111	*Raitiotien ajojohdinjärjestelmä - (ESPOO*	*rd-m*	*1 150*	*450,00 €*	*517 500 €*
4000	***Rakennustekniset rakennusosat***				***25 290 000 €***
4200	**Sillat**				**25 290 000 €**
4207	*Sillan peruslaatat*				*25 290 000 €*
4207	*Vinoköysisilta - (ESPOO) **	*erä*	*1*	*25 290 000,00 €*	*25 290 000 €*
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**				**34 607 660 €**

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	1 730 383 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	692 153 €
5400	Työmaapalvelut	692 153 €
5500	Työmaan kalusto	346 077 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	3 806 843 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €
Työmaatehtävät yhteensä		**7 267 609 €**
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**41 875 268 €**

Tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	5 025 032 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	3 752 024 €
Tilaajatehtävät yhteensä		**8 777 056 €**
1000-5580	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**50 652 324 €**

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**			**50 652 300 €**
	(Alv. 24%)			**12 156 600 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 24%)**			**62 808 900 €**

5. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKO-TOIMENPITEIKSI

5.1 Yhteenveto

Pikaraitiotiesillalla Pitkäjärven yli on merkittävä vaikutus Espoon liikenneverkostoon. Joukkoliikenneyhteys sekä kevyeen liikenteen yhteys Pohjois-Espoon suuntaan paranevat ja nopeutuvat huomattavasti. Esisuunnittelussa löydettiin pikaraitiotielle linjaus, jolla pikaraitiotie on mahdollista toteuttaa huomioon ottaen myös luonto- sekä kaupunkikuvalliset arvot. Lisäksi reitti on samalla myös lyhin reitti alueen läpi. Suunnitelmassa on otettu huomioon katujen, muiden väylien (mm. Pitkäjärven vesiliikenne) ja liittyvien rakenteiden osuus sekä geotekniikka. Pikaraitiotien liikenteellinen poikkileikkaus sekä vaaka- ja pystygeometria on määritetty samoin perustein kuin Raide-Jokerissa. Sillalla pikaraitiovaunun mahdollinen ajonopeus on 60km/h.

Suunnittelu toteutettiin mallipohjaisesti. Mallipohjainen tarkastelu mahdollistaa vaihtoehtojen tarkastelun paremmalla tarkkuudella kuin perinteinen kaksiulotteinen lähestymistapa.

Sillansuunnittelussa tutkittiin neljää erilaista siltavaihtoehtoa. Näistä kahdessa ensimmäisessä Pitkäjärven kohdalle rakennetaan useampia tavanomaisia tukirakenteita. Vaihtoehto 1 on tyypiltään betoninen kotelopalkkisilta ja vaihtoehto 2 teräksinen liittopalkkisilta, jotka eroavat toisistaan lähinnä siltakannen osalta. Kahdessa muussa vaihtoehdossa tukien määrää vesistön alueella on vähennetty rakentamalla korkeat pylonit, joista sillan kansi kannatellaan vinoköysin. Vaihtoehto 3 on niin sanottu Extradosed-tyyppinen silta, jossa on kaksi noin 11 metriä korkeaa pylonia. Vaihtoehto 4 on vinoköysisilta, jossa sillan kansi ripustetaan yhteen, noin 66 metriä korkeaan, pyloniin. Kaikki siltavaihtoehdot on mahdollista toteuttaa.

Suunnittelualueella ja hankkeen vaikutusalueella on useita eri luontokohteita. Itse suunnittelualueella ei sijaitse tällä hetkellä voimassa olevia luonnonsuojelualueita, mutta alueen läheisyydessä sijaitsee kolme luonnonsuojelukohdetta. Suunnittelualueella on tavattu viitasammakkoa, liito-oravaa ja lepakoita. Lisäksi hankkeen vaikutusalueella esiintyy arvokasta kalastoa ja pesimälinnustoa. Maisemallisesti alue sijaitsee Espoonjokilaakson maisema-alueella. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä.

Rakennushankkeen vaikutukset alueen luontoon ja maisemaan on arvioitu sekä yleisesti että siltavaihtoehdoittain. Lisäksi on arvioitu vaikutukset lieventämistoimien kanssa. Suurimmat luontoarvoja heikentävät vaikutukset kohdistuvat kaavojen luonnonsuojelualueiden varauksiin ja viitasammakkoon. Ilman lieventämistoimia yhdelläkään siltavaihtoehdoista ei voida pois sulkea merkittäviä heikentäviä vaikutuksia viitasammakkoon. Myös liito-oravaan ja Pitkäjärven eteläpään pesimälinnustoon kohdistuisi heikentäviä vaikutuksia. Lepakoiden kohdalla heikentävät vaikutukset eivät ole merkittäviä. Sillan rakentamisen aiheuttama sedimenttien leviäminen saattaa vaikuttaa alueen vesistöön ja sitä kautta myös kalakantaan.

Suurimmat ympäristövaikutukset vesistöalueelle aiheutuvat siltaa varten rakennettavista välituista. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 vesistövaikutukset olisivat useampien tukien takia suuremmat kuin vaihtoehdoissa 3 ja 4. Suurimmat vesistövaikutukset on arvioitu siltavaihtoehdolle 1 ja pienimmät siltavaihtoehdolle 4. Vaihtoehdossa 4 vesialueelle rakennetaan ainoastaan yksi suuri pyloni, mutta se olisi huomattavasti suurempi kuin yksittäiset tuet muissa vaihtoehdoissa. Tästä syystä rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset saattaisivat olla vaihtoehdon 4 vinoköysisillalla oletettua suuremmat.

Mahdollisia lieventämistoimia ovat muun muassa korvaavan liito-oravan kulkuyhteyden osoittaminen ja yhteyttä tukevat puuistutukset, silttiverhouksien käyttö vesistörakentamisessa, rakentamisen ajoittaminen loppukesään ja syksyyn sekä vaikutuksiltaan pienimmän siltavaihtoehdon valinta. Lieventämistoimien kanssa hankkeesta ei arvioida muodostuvan merkittäviä liito-oravaan, viitasammakkoon tai muihinkaan luontoarvoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Maisemallisesti sillasta tulee alueelle uusi maamerkki, joka katkaisee pitkittäisen näkymän ja luo katseelle uuden kiintopisteen. Vaihtoehdoista vähäeleisimpiä ovat vaihtoehdot 1 ja 2, kotelopalkkisilta ja liittopalkkisilta. Vaihtoehto 3, extradosed-silta, on suhteellisen hallitseva elementti maisemassa. Sillan pylonit eivät erotu kaukomaisemaan voimakkaasti puuston takia, mutta hallitsevat näkymää melko voimakkaasti lähialueilla. Vaihtoehdossa 4 (vinoköysisilta) on maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti suurin vaikutus, sillä siinä sillan n. 66 metriä korkea pyloni muodostaa alueelle uuden maamerkin. Vaikutuksen voidaan olettaa olevan suuri.

Kustannusarvioita on laadittu neljä erillistä siltatyypeittäin. Kustannuksia on arvioitu vastaavankaltaisten hankkeiden toteutuneiden kustannusten perusteella ja koko hankkeelle on käytetty arvioissa kerrointa 0,9.

Koko hankkeen kustannusarvio siltatyypeittäin (alv 24%):

- Vaihtoehto 1 (Kotelopalkkisilta): 44 188 200 €
- Vaihtoehto 2 (Liittopalkkisilta): 44 188 200 €
- Vaihtoehto 3 (Extradosed-silta): 67 055 700 €
- Vaihtoehto 4 (Vinoköysisilta): 62 808 900 €

5.2 Suositukset jatkotoimenpiteiksi

- Pohjaolosuhteita on syytä selvittää tarkemmin suunnittelun edetessä, sillä niillä voi olla vaikutusta eri siltavaihtoehtojen rakennettavuuteen ja kustannuksiin.
- Luontoarvotiedot olisi hyvä päivittää viimeistään siinä vaiheessa, kun hankkeen rakennussuunnitelmavaihe käynnistyy, sillä lajien esiintyvyydessä voi tapahtua ajan saatossa muutoksia.

LÄHTÖTIEDOT

Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaava – visio 2050 Maisema
http://www.espoo.fi/download/noname/%7BB7FDE006-446B-4F05-A4C7-081AF09EF32D%7D/64729 (8.6.2017)

Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaava – visio 2050 Kulttuurimaisema ja maaseutu.
http://www.espoo.fi/download/noname/%7BEADA8C3E-83DA-495C-A5CD-BD81E3441B2C%7D/64728 (8.6.2017)

Luonnos osayleiskaavaehdotukseksi, laaditut alustavat liikennetarkastelut

Suunnittelualueen pohjakartat sekä maanalaisten putkien, johtojen ja kaapeleiden yhdistelmäkartat

Laserkeilattu maastomalliaineisto sekä 110 kV:n ilmajohdon mittaukset

Nykyisten rakennusten 3D-mallit
http://www.hri.fi/fi/dataset/espoon-3d-rakennukset

Espoon kaupungin ARSKA-palvelun pohjatutkimustiedot

Pitkäjärven raitiotiesilta, selvitys luonnonympäristöstä (muistio ksk/THä 11.1.2017)

Pitkäjärven ympäristön virkistys (muistio ksk/HA 11.1.2017)

Pitkäjärven ympäristön kulttuuriympäristö- ja maisema-arvoja (muistio ksk/PS 11.2.2017, Poken raitiotiesilta Pitkäjärven kohdalla-kokous)

Nykyiset liikennemäärätiedot Lähderannantieltä ja Pitkäjärventieltä sekä mahdolliset tilaajalta saatavat liikenne-ennusteet

Leppävaara–Kalajärvi – runkoyhteyden maankäytön kehittämistarkastelu (luonnos ksk/SEr 10.1.2017)

Kaupunkisuunnittelukeskuksessa laaditut alustavat vaihtoehtoiset pikaraitiotien linjaustarkastelut

Suunnittelualueen nykyisten katujen ja mahdollisten erillisten vh-linjojen suunnitelmat

Olemassa olevan Fingrid Oyj:n 110 kV:n ilmajohtolinjan johtoprofiilit ja tarvittaessa tiedot nykyisistä johtopylväistä (perustamistavat, maadoitukset yms)

Energiaverkkojen omistajien ja tietoliikenneoperaattoreiden suunnitelmat ja hankkeet

Espoon kaupunki. 2017. Espoon karttapalvelu, ilmakuvat 1950. < https://kartat.espoo.fi/ims>

Espoon kaupunki. 2017. Espoon liito-oravien paikkatietorekisteri. Saatu 14.3.2017.

Hell, E. & Alajoki, H. 2015. Vuosiyhteenveto Tampereen rantatunnelin vesistötarkkailusta vuodelta 2014. Rantatunnelin allianssi. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Hirvensalo, J. 2014. Ekologiset yhteydet ja viheralueverkosto Espoossa. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 1/2014. Espoon kaupunki.

Janatuinen, A. 2009a. Espoon virtavesiselvitys 2008, osa 1: Espoon virtavesi-inventointi. Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1a/2009. Espoon kaupunki.

Janatuinen, A. 2009b. Espoon virtavesiselvitys 2008, osa 2: Espoon vesistöt. Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1b/2009. Espoon kaupunki.

Koljonen, M-L., Janatuinen, A., Saura, A. & Koskiniemi, J. 2013. Genetic structure of Finnish and Russian sea trout populations in the Gulf of Finland area. Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25/2013. Helsinki.

Kyheröinen, E-M. & Pimenoff, S. 2008. Espoonjoen lepakkoselvitys. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 3/2008. Espoon kaupunki.

Lammi, E. & Routasuo, P. 2009. Espoon lintuvesien pesimälinnuston seuranta
ja viitasammakkoselvitys 2008. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 1/2009. Espoon kaupunki.

Lammi, E. & Routasuo, P. 2013. Espoon arvokkaat luontokohteet 2012. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2013. Espoon kaupunki.

Lammi, E. & Routasuo, P. 2016. Espoon lintuvesien pesimälinnuston seuranta
ja viitasammakkoselvitys 2015. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 1/2016. Espoon kaupunki.

Lammi, E., Vauhkonen, M., Routasuo, P. & Hanski, I. K. 2016. Espoon liito-oravien kokonaisselvitys 2014-2015. Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2016. Espoon kaupunki.

Oinonen, E. 2008. Selvitys Espoon järvien tilasta. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 17/2008. Helsinki.

Suomen ympäristökeskus. 2017. Vesikartta –palvelu, Vesien ekologinen tila.
http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default, luettu 15.5.2017.

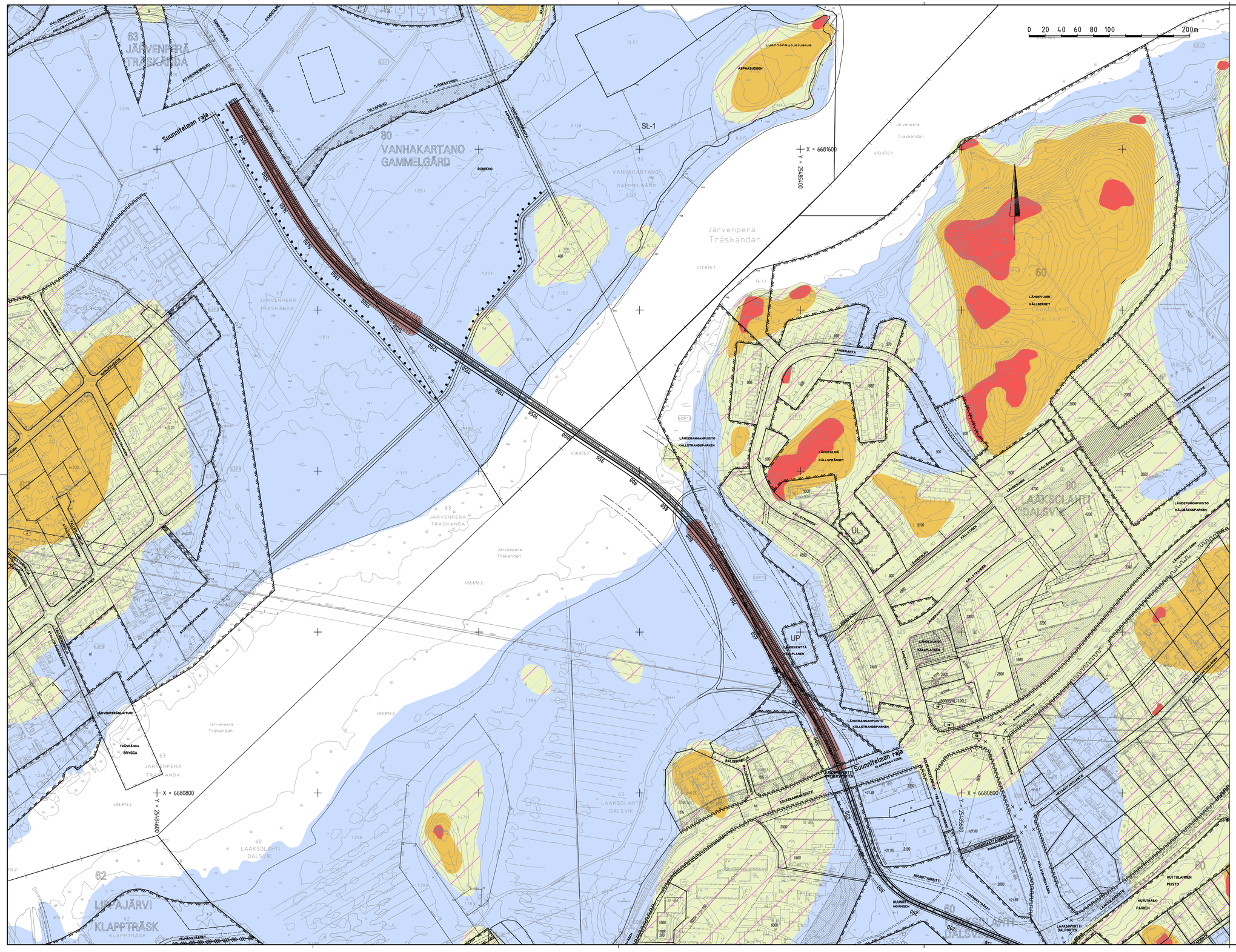
Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016: Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Suunnittelualueen ilmakuva
Maanmittauslaitos

Suunnittelualueen karttakuva
Maanmittauslaitos

LIITTEET

Liite 1: Maaperätiedot
Liite 2: Asemapiirustus
Liite 3: Tyyppipoikkileikkaukset
Liite 4: Pituusleikkaus
Liite 5: Luontoarvokartta
Liite 6: Kaapelikartta
Liite 7: Suunnitelmapiirustukset siltavaihtoehdoittain



MAAPERÄKARTAN SELITYKSIÄ

MAALAJIT		VÄRIT
KALLIO		
TURVE	Tv	
SAVI	Sa	
SILTTI	Si	
HIEKKA	Hk	
SORA	Sr	
MOREENI	Mr	
TÄYTE		
Moreenin päällä viivoituksen osoittamaa (esim. silttiä ja savea) maalaja alle 3 m.		

	Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
1	Helposti rakennettava	- kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkareita ja kallioita vähän - maanpinnan kaltevuus alle 5 % - helposti kuivatettava - perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta
2	Normaalisti rakennettava	- suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet - vaihteleva moreenimaasto, jossa kallioita ja lohkareita sekä vähäisiä soistuneita painanteita - silttı- ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä - maanpinnan kaltevuus 5…15 % - normaalisti kuivatettava - perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta
3	Vaikeasti rakennettava	a) Silttı-, savi- ja soistuneet alueet, joilla kantava maakerros 2,5…4,5 m syvyydessä - vaikeasti kuivatettava - perustamistapa: pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut b) Jyrkkäpiirteinen kallionmaasto ja louhikko - maanpinnan kaltevuus 15…30%
4	Paaluperustusta edellyttävät alueet	- laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5…13,0 m syvyydessä - perustamistapa: paaluperustus
5	Erittäin vaikeasti rakennettavat alueet	a) Savialueet, joilla kantava maakerros 13,0…25,0 m syvyydessä - perustamistapa: paaluperustus b) Kallio- ja moreenirinteet, joilla maanpinnan kaltevuus on yli 30%
6	Erittäin heikosti rakentamiseen soveltuvat alueet	- vesialueet ja alavat pehmeät ranta-alueet sekä savialueet, joilla kantava maakerros on yli 25,0 m syvyydessä

MERKINNÄT

Suunnitellut pohjanvahvistukset

Paalulaatta

ESIKOPIO 9.6.2017

C			T/N
B			T/N
A			T/N

ESPOON KAUPUNKI
KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS

ESBO STAD
STADSTEKNIKCENTRALEN

PIIRT.
SUUNN.
TARK.

ALUE: LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI

KAAVA: 60 LAAKSOLAHTI, 80 VANHAKARTAND

HYV.
JPK
TILA

NIMI: PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA PLV 450 – 1595

AIHE: ESISUUNNITELMA GEOTEKNIIKKA

PIIR. LAJI: ASEMAPIIRUSTUS

ALUEHT. 29L, 29K

MITTAV. 1:2000

KORK.JÄRJ. ETRS-GK25

KORKEUSJÄRJ. N2000

NRO 7151/1000

HSY:n vesihuolto
PL 300
00066 HSY
p.(09) 15611

NRO

HYV.
TARK.
HYV.
TARK.

GT GEOTEKNIIKKA-YKSIKKÖ

KONS. RAMBOLL

KONS. RAMBOLL

SUUNN.

TARK.

SUUNN.

TARK.

0 20 40 60 80 100 200m

SL-1

80 VANHAKARTANO GAMMELGÅRD

X = 6681600

Y = 2548000

Järvenperä Träskändan

63 JÄRVENPERÄ TRÄSKÄNDA

60 LAAKSOLAHTI DALSVIK

Tulvapenger
Korko >+21.0

S1

X = 6681200

UL

UP

X = 6681000

Y = 2548400

Alustava linjaus

62 LIPPAJÄRVI
62 KLAPPTRÄSK

Merkkien selitys

- asfaltti
- Jk-pp-tie/ kivituhka
- Jk-pp-tie/ asfaltti
- viheralue
- Kiveys
- Ratsastusreitin varaus
- Silta

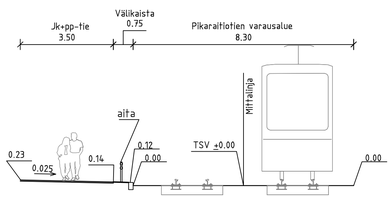
ESIKOPIO 9.6.2017

ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN		
ALUE	KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA PLV 450 - 1595. ESISUUNNITELMA		
AIHE	KATU		
PIIR-LAJI	ASEMAPIIRUSTUS		

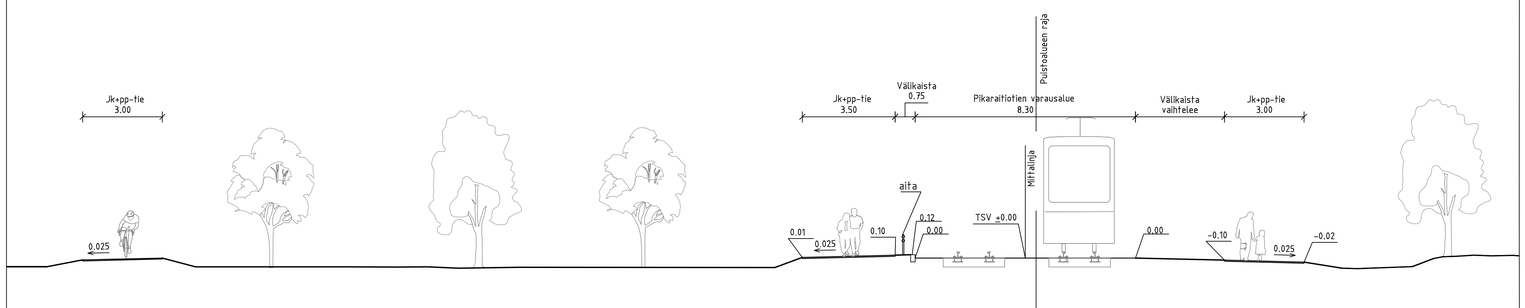
HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 15611	NRO	HYV.	
		TARK.	
		HYV.	
		TARK.	
GT	GEOTEKNIKKA-YKSIKÖ	KONS.	RAMBOLL
SUUNN.		SUUNN.	M. Sisask
TARK.		TARK.	S. Koivuniemi

MITTAKAVA	1:2000	KOORD.JÄRJ.	ETRS-GK25
KORKEUSJÄRJ.	N2000	NRO	7151/001

TYYPPIPOIKKILEIKKAUS B-B 1:100
SILTA



TYYPPIPOIKKILEIKKAUS A-A 1:100
PL 720



ESIKOPIO 9.6.2017

C			T/H
B			T/H
A			T/H

ESPOON KAUPUNKI
KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS

ESBO STAD
STADSTEKNIKCENTRALEN

PIIRT.
SUUNN.
TARK.
HYV.
ARK.
TILA

	KAAVA	KAUP.OSA
ALUE	LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO

NIMI: PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA

ESISUUNNITELMA

AIHE: KATU

PIIR. LAJI: TYYPPIPOIKKILEIKKAUS

ALENT. 29L, 29K
HIRD .
CITYTYY
MKAVA 1:100
KOORD.JÄRJ. ETRS-GK25
KORKEUSJÄRJ. N2000
NRO 7151/002

HSY:n vesihuolto
PL 300
00066 HSY
p.(09) 15611

NRO .

HYV.
TARK.
HYV.
TARK.

GT GEOTEKNIIKKA-YKSIKKÖ

KONS.

SUUNN.
TARK.

KONS. RAMBOLL
SUUNN. M. Sisask
TARK. S. Koivuniemi

Ylegrid TIBKV sähköliitäntä
pinnoituksen AE-1916-8-OL1 mukaisesti

Kaukalorakenteen osuus

Siltaosuus

Pitkäjärven likim. avoveisosuus

Aloitava taivas

KUCKEVANKAYSTÄVÄ

SUUNNITELMAN RAJA PL 450

Alin suositeltava rakenteiden korkeus +21.45

Savi

Hiekka/ moreeni

Liikkeräinen kallionpinta
= Tahpeasujen likimäärinen tunkeutumistaso

Saven alarajaa sekä kallionpinnan korkeustaso eivät epäävarsia, koska järven kohdalla ei ole tehty pohjatutkimuksia

Y-tt 560 N/19%
Uste 1g001

Q-460 N/10%
Uste 1g002
S-235 JR/ 10%
Uste 1g003

Paalulaatta

Pohjanvahvistus
Päällirakenne
Putken perustamistapa
Kaivantokaltevuus/luenta
Matka
Kaltevuus / pyöristysäde
Tasausviivan korkeus
Maanpinnan korkeus
Kaareuus

Matka	Kaltevuus / pyöristysäde	Tasausviivan korkeus	Maanpinnan korkeus
450,453		21,640	18,19
28,19	−0,037	21,535	18,49
23,607	0,05	21,523	18,79
50,076	−0,06	21,493	19,09
55,305	0,06	21,523	19,39
109,613		21,523	19,69
114,177		21,493	19,99
127,254	−0,055	21,493	20,29
139,642		21,493	20,59
142,242		21,493	20,89
176,897	0,01	21,524	21,20
179,497		21,524	21,50
184,040		21,524	21,80
189,254		21,524	22,10
193,797		21,524	22,40
196,397		21,524	22,70
198,940		21,524	23,00
201,540		21,524	23,30
204,083		21,524	23,60
206,683		21,524	23,90
209,226		21,524	24,20
211,826		21,524	24,50
214,369		21,524	24,80
216,969		21,524	25,10
219,512		21,524	25,40
222,112		21,524	25,70
224,655		21,524	26,00
227,255		21,524	26,30
229,798		21,524	26,60
232,398		21,524	26,90
234,941		21,524	27,20
237,541		21,524	27,50
240,084		21,524	27,80
242,684		21,524	28,10
245,227		21,524	28,40
247,827		21,524	28,70
250,370		21,524	29,00
252,970		21,524	29,30
255,513		21,524	29,60
258,113		21,524	29,90
260,656		21,524	30,20
263,256		21,524	30,50
265,799		21,524	30,80
268,399		21,524	31,10
270,942		21,524	31,40
273,542		21,524	31,70
276,085		21,524	32,00
278,685		21,524	32,30
281,228		21,524	32,60
283,828		21,524	32,90
286,371		21,524	33,20
288,971		21,524	33,50
291,514		21,524	33,80
294,114		21,524	34,10
296,657		21,524	34,40
299,257		21,524	34,70
301,800		21,524	35,00
304,400		21,524	35,30
306,943		21,524	35,60
309,543		21,524	35,90
312,086		21,524	36,20
314,686		21,524	36,50
317,229		21,524	36,80
319,829		21,524	37,10
322,372		21,524	37,40
324,972		21,524	37,70
327,515		21,524	38,00
330,115		21,524	38,30
332,658		21,524	38,60
335,258		21,524	38,90
337,801		21,524	39,20
340,401		21,524	39,50
342,944		21,524	39,80
345,544		21,524	40,10
348,087		21,524	40,40
350,687		21,524	40,70
353,230		21,524	41,00
355,830		21,524	41,30
358,373		21,524	41,60
360,973		21,524	41,90
363,516		21,524	42,20
366,116		21,524	42,50
368,659		21,524	42,80
371,259		21,524	43,10
373,802		21,524	43,40
376,402		21,524	43,70
378,945		21,524	44,00
381,545		21,524	44,30
384,088		21,524	44,60
386,688		21,524	44,90
389,231		21,524	45,20
391,831		21,524	45,50
394,374		21,524	45,80
396,974		21,524	46,10
399,517		21,524	46,40
402,117		21,524	46,70
404,660		21,524	47,00
407,260		21,524	47,30
409,803		21,524	47,60
412,403		21,524	47,90
414,946		21,524	48,20
417,546		21,524	48,50
420,089		21,524	48,80
422,689		21,524	49,10
425,232		21,524	49,40
427,832		21,524	49,70
430,375		21,524	50,00
432,975		21,524	50,30
435,518		21,524	50,60
438,118		21,524	50,90
440,661		21,524	51,20
443,261		21,524	51,50
445,804		21,524	51,80
448,404		21,524	52,10
450,947		21,524	52,40
453,547		21,524	52,70
456,090		21,524	53,00
458,690		21,524	53,30
461,233		21,524	53,60
463,833		21,524	53,90
466,376		21,524	54,20
468,976		21,524	54,50
471,519		21,524	54,80
474,119		21,524	55,10
476,662		21,524	55,40
479,262		21,524	55,70
481,805		21,524	56,00
484,405		21,524	56,30
486,948		21,524	56,60
489,548		21,524	56,90
492,091		21,524	57,20
494,691		21,524	57,50
497,234		21,524	57,80
499,834		21,524	58,10
502,377		21,524	58,40
504,977		21,524	58,70
507,520		21,524	59,00
510,120		21,524	59,30
512,663		21,524	59,60
515,263		21,524	59,90
517,806		21,524	60,20
520,406		21,524	60,50
522,949		21,524	60,80
525,549		21,524	61,10
528,092		21,524	61,40
530,692		21,524	61,70
533,235		21,524	62,00
535,835		21,524	62,30
538,378		21,524	62,60
540,978		21,524	62,90
543,521		21,524	63,20
546,121		21,524	63,50
548,664		21,524	63,80
551,264		21,524	64,10
553,807		21,524	64,40
556,407		21,524	64,70
558,950		21,524	65,00
561,550		21,524	65,30
564,093		21,524	65,60
566,693		21,524	65,90
569,236		21,524	66,20
571,836		21,524	66,50
574,379		21,524	66,80
576,979		21,524	67,10
579,522		21,524	67,40
582,122		21,524	67,70
584,665		21,524	68,00
587,265		21,524	68,30
589,808		21,524	68,60
592,408		21,524	68,90
594,951		21,524	69,20
597,551		21,524	69,50
600,094		21,524	69,80
602,694		21,524	70,10
605,237		21,524	70,40
607,837		21,524	70,70
610,380		21,524	71,00
612,980		21,524	71,30
615,523		21,524	71,60
618,123		21,524	71,90
620,666		21,524	72,20
623,266		21,524	72,50
625,809		21,524	72,80
628,409		21,524	73,10
630,952		21,524	73,40
633,552		21,524	73,70
636,095		21,524	74,00
638,695		21,524	74,30
641,238		21,524	74,60
643,838		21,524	74,90
646,381		21,524	75,20
648,981		21,524	75,50
651,524		21,524	75,80
654,124		21,524	76,10
656,667		21,524	76,40
659,267		21,524	76,70
661,810		21,524	77,00
664,410		21,524	77,30
666,953		21,524	77,60
669,553		21,524	77,90
672,096		21,524	78,20
674,696		21,524	78,50
677,239		21,524	78,80
679,839		21,524	79,10
682,382		21,524	79,40
684,982		21,524	79,70
687,525		21,524	80,00
690,125		21,524	80,30
692,668		21,524	80,60
695,268		21,524	80,90
697,811		21,524	81,20
700,411		21,524	81,50
702,954		21,524	81,80
705,554		21,524	82,10
708,097		21,524	82,40
710,697		21,524	82,70
713,240		21,524	83,00
715,840		21,524	83,30
718,383		21,524	83,60
720,983		21,524	83,90
723,526		21,524	84,20
726,126		21,524	84,50
728,669		21,524	84,80
731,269		21,524	85,10
733,812		21,524	85,40
736,412		21,524	85,70
738,955		21,524	86,00
741,555		21,524	86,30
744,098		21,524	86,60
746,698		21,524	86,90
749,241		21,524	87,20
751,841		21,524	87,50
754,384		21,524	87,80
756,984		21,524	88,10
759,527		21,524	88,40
762,127		21,524	88,70
764,670		21,524	89,00
767,270		21,524	89,30
769,813		21,524	89,60
772,413		21,524	89,90
774,956		21,524	90,20
777,556		21,524	90,50
780,099		21,524	90,80
782,699		21,524	91,10
785,242		21,524	91,40
787,842		21,524	91,70
790,385		21,524	92,00
792,985		21,524	92,30
795,528		21,524	92,60
798,128		21,524	92,90
800,671		21,524	93,20
803,271		21,524	93,50
805,814		21,524	93,80
808,414		21,524	94,10
810,957		21,524	94,40
813,557		21,524	94,70
816,100		21,524	95,00
818,700		21,524	95,30
821,243		21,524	95,60
823,843		21,524	95,90
826,386		21,524	96,20
828,986		21,524	96,50
831,529		21,524	96,80
834,129		21,524	97,10
836,672		21,524	97,40
839,272		21,524	97,70
841,815		21,524	98,00
844,415		21,524	98,30
846,958		21,524	98,60
849,558		21,524	98,90
852,101		21,524	99,20
854,701		21,524	99,50
857,244		21,524	99,80
859,844		21,524	100,10
862,387		21,524	100,40
864,987		21,524	100,70
867,530		21,524	101,00
870,130		21,524	101,30
872,673		21,524	101,60
875,273		21,524	101,90
877,816		21,524	102,20
880,416		21,524	102,50
882,959		21,524	102,80
885,559		21,524	103,10
888,102		21,524	103,40
890,702		21,524	103,70
893,245		21,524	104,00
895,845		21,524	104,30
898,388		21,524	104,60
900,988		21,524	104,90
903,531		21,524	105,20
906,131		21,524	105,50
908,674		21,524	105,80
911,274		21,524	106,10
913,817		21,524	106,40
916,417		21,524	106,70
918,960		21,524	107,00
921,560		21,524	107,30
924,103		21,524	107,60
926,703		21,524	107,90
929,246		21,524	108,20
931,846		21,524	108,50
934,389		21,524	108,80
936,989		21,524	109,10
939,532		21,524	109,40
942,132		21,524	109,70
944,675		21,524	110,00
947,275		21,524	110,30
949,818		21,524	110,60
952,418		21,524	110,90
954,961		21,524	111,20
957,561		21,524	111,50
960,104		21,524	111,80
962,704		21,524	112,10
965,247		21,524	112,40
967,847		21,524	112,70
970,390		21,524	113,00
972,990		21,524	113,30
975,533		21,524	113,60
978,133		21,524	113,90
980,676		21,524	114,20
983,276		21,524	114,50
985,819		21,524	114,80
988,419		21,524	115,10
990,962		21,524	115,40
993,562		21,524	115,70
996,105		21,524	116,00
998,705		21,524	116,30
1001,248		21,524	116,60
1003,848		21,524	116,90
1006,391		21,524	117,20
1008,991		21,524	117,50
1011,534		21,524	117,80
1014,134		21,524	118,10
1016,677		21,524	118,40
1019,277		21,524	118,70
1021,820		21,524	119,00
1024,420		21,524	119,30
1026,963		21,524	119,60
1029,563		21,524	119,90
1032,106		21,524	120,20
1034,706		21,524	120,50
1037,249		21,524	120,80
1039,849		21,524	121,10
1042,392		21,524	121,40
1044,992		21,524	121,70
1047,535		21,524	122,00
1050,135		21,524	122,30
1052,678		21,524	122,60
1055,278		21,524	122,90
1057,821		21,524	123,20
1060,421		21,524	123,50
1062,964		21,524	123,80
1065,564		21,524	124,10
1068,107		21,524	124,40
1070,707		21,524	124,70
1073,250		21,524	125,00
1075,850		21,524	125,30
1078,393		21,524	125,60
1080,993		21,524	125,90
1083,536		21,524	126,20
1086,136		21,524	126,50
1088,679		21,524	126,80
1091,279		21,524	127,10
1093,822		21,524	127,40
1096,422		21,524	127,70
1098,965		21,524	128,00
1101,565		21,524	128,30
1104,108		21,524	128,60
1106,708		21,524	128,90
1109,251		21,524	129,20
1111,851		21,524	129,50
1114,394		21,524	129,80
1116,994		21,524	130,10
1119,537		21,524	130,40
1122,137		21,524	130,70
1124,680		21,524	131,00
1127,280		21,524	131,30
1129,823		21,524	131,60
1132,423		21,524	131,90
1134,966		21,524	132,20
1137,566		21,524	132,50
1140,109		21,524	132,80
1142,709		21,524	133,10
1145,252		21,524	133,40
1147,852		21,524	133,70
1150,395		21,524	134,00
1152,995		21,524	134,30
1155,538		21,524	134,60
1158,138		21,524	134,90
1160,681		21,524	135,20
1163,281		21,524	135,50
1165,824		21,524	135,80
1168,424		21,524	136,10
1170,967		21,524	136,40
1173,567		21,524	136,70
1176,110		21,524	137,00
1178,710		21,524	137,30
1181,253		21,524	137,60
1183,853		21,524	137,90
1186,396		21,524	138,20
1188,996		21,524	138,50
1191,539		21,524	138,80
1194,139		21,524	139,10
1196,682		21,524	139,40
1199,282		21,524	139,70
1201,825		21,524	140,00
1204,425		21,524	140,30
1206,968		21,524	140,60
1209,568		21,524	140,90
1212,111		21,524	141,20
1214,711		21,524	141,50
1217,254		21,524	141,80
1219,854		21,524	142,10
1222,397		21,524	142,40
1224,997		21,524	142,70
1227,540		21,524	143,00
1230,140		21,524	143,30
1232,683		21,524	143,60
1235,283		21,524	143,90
1237,826		21,524	144,20
1240,426		21,524	144,50
1242,969		21,524	144,80
1245,569		21,524	145,10
1248,112		21,524	145,40
1250,712		21,524	145,70
1253,254		21,524	146,00
1255,854		21,524	146,30
1258,397		21,524	146,60
1260,997		21,524	146,90
1263,540		21,524	147,20
1266,140		21,524	147,50
1268,683		21,524	147,80
1271,283		21,524	148,10
1273,826		21,524	148,40
1276,426		21,524	148,70
1278,969		21,524	149,00
1281,569		21,524	149,30
1284,112		21,524	149,60
1286,712		21,524	149,90
1289,255		21,524	150,20
1291,855		21,524	150,50
1294,398		21,524	150,80
1296,998		21,524	151,10
1299,541		21,524	151,40
1302,141		21,524	151,70
1304,684		21,524	152,00
1307,284		21,524	152,30
1309,827		21,524	152,60
1312,427		21,524	152,90
1314,970		21,524	153,20
1317,570		21,524	153,50
1320,113		21,524	153,80
1322,713		21,524	154,10
1325,256		21,524	154,40
1327,856		21,524	154,70
1330,399		21,524	155,00
1332,999		21,524	155,30
1335,542		21,524	155,60
1338,142		21,524	155,90
1340,685		21,524	156,20
1343,285		21,524	156,50
1345,828		21,524	156,80
1348,428		21,524	157,10
1350,971		21,524	157,40
1353,571		21,524	157,70
1356,114		21,524	158,00
1358,714		21,524	158,30
1361,257		21,524	158,60
1363,857		21,524	158,90
1366,400		21,524	159,20
1368,999		21,524	159,50
1371,542		21,524	159,80
1374,142		21,524	160,10
1376,685		21,524	160,40
1379,285		21,524	160,70
1381,828		21,524	161,00
1384,428		21,524	161,30
1386,971		21,524	161,60
1389,571		21,524	161,90
1392,114		21,524	162,20
1394,714		21,524	162,50
1397,257		21,524	162,80
1399,857		21,524	163,10
1402,400		21,524	163,40
1404,999		21,524	163,70
1407,542		21,524	164,00
1410,142		21,524	164,30
1412,685		21,524	164,60
1415,285		21,524	164,90
1417,828		21,524	165,20
1420,428		21,524	165,50
1422,971		21,524	165,80
1425,571		21,524	166,10
1428,114		21,524	166,40
1430,714		21,524	166,70
1433,257		21,524	167,00
1435,857		21,524	167,30
1438,400		21,524	167,60
1441,000		21,524	167,90
1443,543		21,524	168,20
1446,143		21,524	168,50
1448,686		21,524	168,80
1451,286		21,524	169,10
1453,829		21,524	169,40
1456,429		21,524	169,70
1458,972		21,524	170,00
1461,572		21,524	170,30
1464,115		21,524	170,60
1466,715		21,524	170,90
1469,258		21,524	171,20
1471,858		21,524	171,50
1474,401		21,524	171,80
1477,001		21,524	172,10
1479,544		21,524	172,40
1482,144		21,524	172,70
1484,687		21,524	173,00
1487,287		21,524	173,30
1489,830		21,524	173,60
1492,430		21,524	173,90
1494,973		21,524	174,20
1497,573		21,524	174,50
1500,116		21,524	174,80
1502,716		21,524	175,10
1505,259		21,524	175,40
1507,859		21,524	175,70
1510,402		21,524	176,00
1512,902		21,524	176,30
1515,445		21,524	176,60
1517,945		21,524	176,90
1520,488		21,524	177,20
1523,088		21,524	177,50
1525,631		21,524	177,80
1528,231		21,524	178,10
1530,774		21,524	178,40
1533,374		21,524	178,70
1535,917		21,524	179,00
1538,517		21,524	179,30
1541,060		21,524	179,60
1543,660		21,524	179,90
1546,203		21,524	180,20
1548,803		21,524	180,50
1551,346		21,524	180,80
1553,946		21,524	181,10
1556,489		21,524	181,40
1559,089		21,524	181,70
1561,632		21,524	182,00
1564,232		21,524	182,30
1566,775		21,524	182,60
1569,375		21,524	182,90
1571,918		21,524	183,20
1574,518		21,524	183,50
1577,061		21,524	183,80
1579,661		21,524	184,10
1582,204		21,524	184,40
1584,804		21,524	184,70
1587,347		21,524	185,00
1589,947		21,524	185,30
1592,490		21,524	185,60
1595,090		21,524	185,90

ESIKOPIO 9.6.2017

ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN		
LÄNDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	ESP 304 90 LAAKSOLAHTI 90 VANMAKARTANO		
PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA PLV 450 - 1595			
KATU			
PITUUSLEIKKAUS			
			7151/003

GT	PSTA-vaihdelta PL 100 02070 CITY puh. 9271		
		DAMSELL	
		M. Ojasalo	
		L. Kainulainen	

Suojelualueet

- Yksityinen luonnonsuojelualue
- Suojeltu luontotyyppi (LsL 29 §)
- Voimassa olevan yleiskaavan suojelualuevaraus
- Voimassa olevan asemakaavan suojelualuevaraus (SL-1)

Liito-orava

- Elinalue
- Soveltuva elinympäristö
- Olemassa oleva kulkuyhteys
- Papanapuu
- Kolopuu

Viitasammakko

- Lisääntymisalue

Lepakot

- Melko tärkeä lepakoiden kulku-reitti

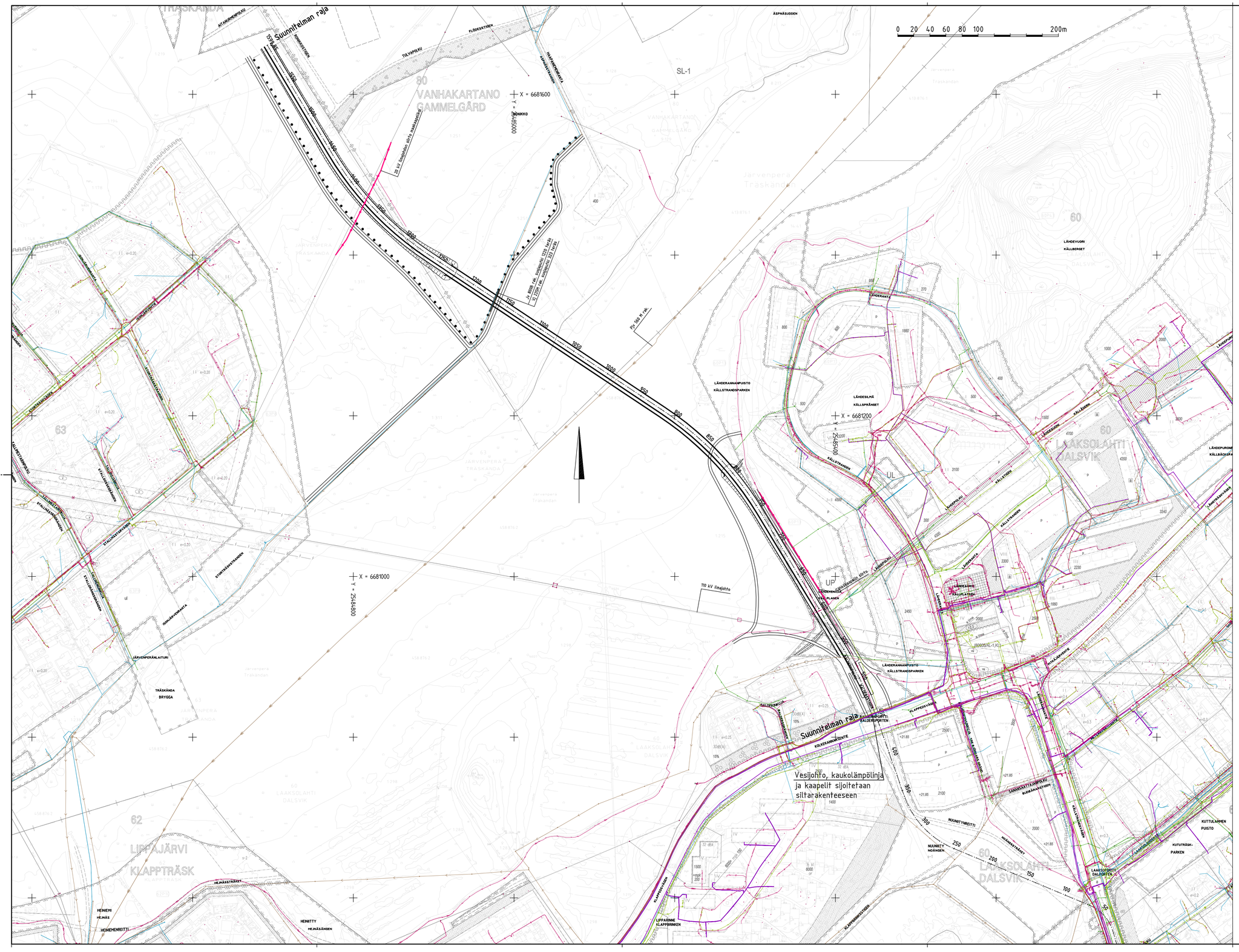
Muut huomioitavat luontokohteet

- Valtakunnallisesti arvokas kallioalue
- Maakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys

Lieventämistoimet

- Puuston täydennysistutus
- Ehdotus korvaavasta liito-oravan kulkuyhteydestä

ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS		ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	
ALUE	KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		
AIHE	LUONTOARVOKARTTA YMPÄRISTÖ		
PIIR. LAJI	ASEMAPIIRUSTUS		
MITTAKAVA	1:2000	KOORD.JÄRJ. ETRS-GK25 KORKEUSJ. N2000	
NRO	7151/200		
HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV. TARK. HYV. TARK.	
GT GEOTEKNIIKKA-YKSIKÖ		RAMBOLL	
SUUNN.		DIM. Juha Kiiski	
TARK.		TARK. Elina Kalliala	



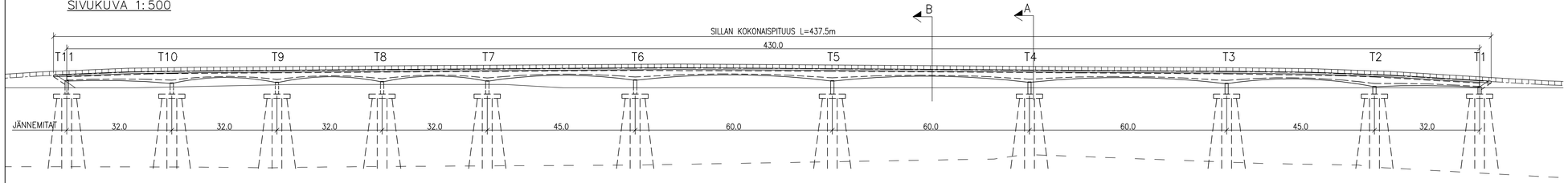
ESIKOPIO 9.6.2017

C			T/H
B			T/H
A			T/H

ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PIRUST.
		SUUNN.
		TARK.
ALUE: KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	HYV.
		PPK
		TELA
NIMI: PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		KILENT. 29L, 29K / HINO
ESISUUNNITELMA		LYTTY
AIHE: VESIHUOLTO JA KAAPELI		MITTAVA 1:2000 / KOORD.JÄRJ. ETRS-GK25 / KORKEUSJÄRJ. N2000
PIIR. LAJI: ASEMAPIIRUSTUS		NRO 7151/300

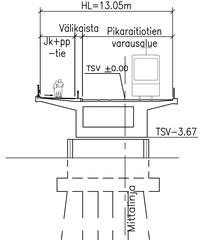
HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV.	
		TARK.	
		HYV.	
		TARK.	
GT GEOTEKNIIKKA-YKSIKKÖ	KONE	KONE RAMBOLL	
SUUNN.		SUUNN. M. Sisask	
TARK.		TARK. S. Koivuniemi	

SIVUKUVA 1:500

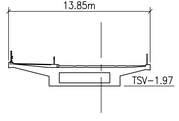


POIKKILEIKKAUKSET 1:200

A – A



B – B



SIJAINTIKARTTA

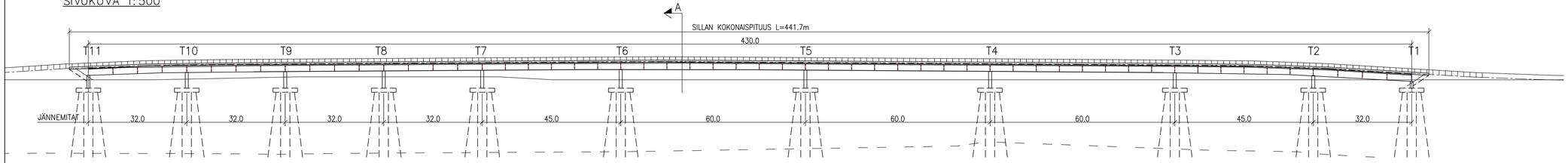
ESIKOPIO 9.6.2017

D	M	N	TJN
B	M	S	TJN
A	M	S	TJN

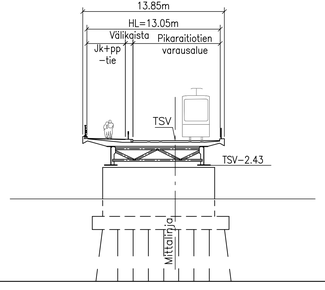
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PUHT.
ALUE	KAAVA LÄHDERANTALAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	TOPOGR. TOPOG. HYV. PIIR. TILA
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		ALENT. 29L, 29M KORK. – LEIPYV.
AIHE	SILTA, VE1		MAKSA 1:500, 1:200 KOORD.JÄRJ. ETRS–GK25 KORK.JÄRJ. N2000
PIIR. LAJI	LUONNOS		NRO 7151/400

HSY:n vesihuolto PL 100 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV. TARK. HYV. TARK.	
GT GEOTEKNIIKKA-TOIMIKO	KOHL.	RAMBOLL	
SUUNN.		SUUNN. Eero Särkkä	
TARK.		TARK. Harri Koskinen	

SIVUKUVA 1:500



POIKKILEIKKAUS A–A 1:200



SIJAINTIKARTTA

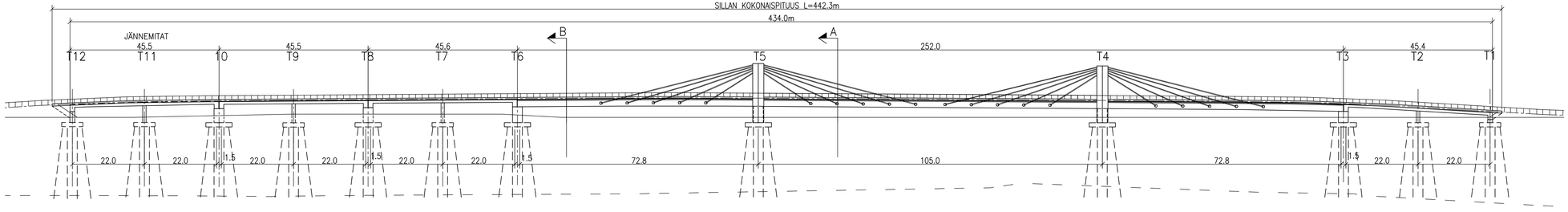
ESIKOPIO 9.6.2017

D	N	S	T/A
B	N	S	T/A
A	N	S	T/A

	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PUHT. / ECONA / TOIMC. / HYV. / TARK. / TILA
ALUE	KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		PIIRUST. 29L, 29M / KORV. -
AIHE	SILTA, VE2		MAKSA 1:500, 1:200 / KOORD.JÄRJ. ETRS–GK25 / KORKEUSJärj. N2000
PIIR. LAJI	LUONNOS		NRO 7151/401

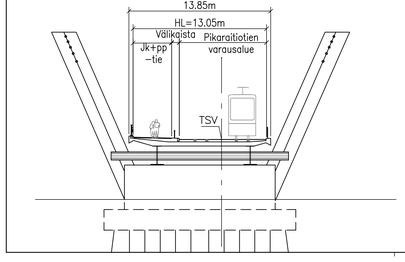
HSY:n vesihuolto PL 100 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV. TARK. HYV. TARK.	
GT GEOTEKNIIKKA–TIEKNIIKKA	KOKO		RAMBOLL
SUUNN.			SUUNN. Eero Särkkä
TARK.			TARK. Harri Koskinen

SIVUKUVA 1:500

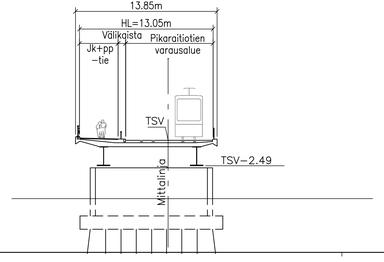


POIKKILEIKKAUKSET

A–A 1:200



B–B 1:200



SIJAINTIKARTTA

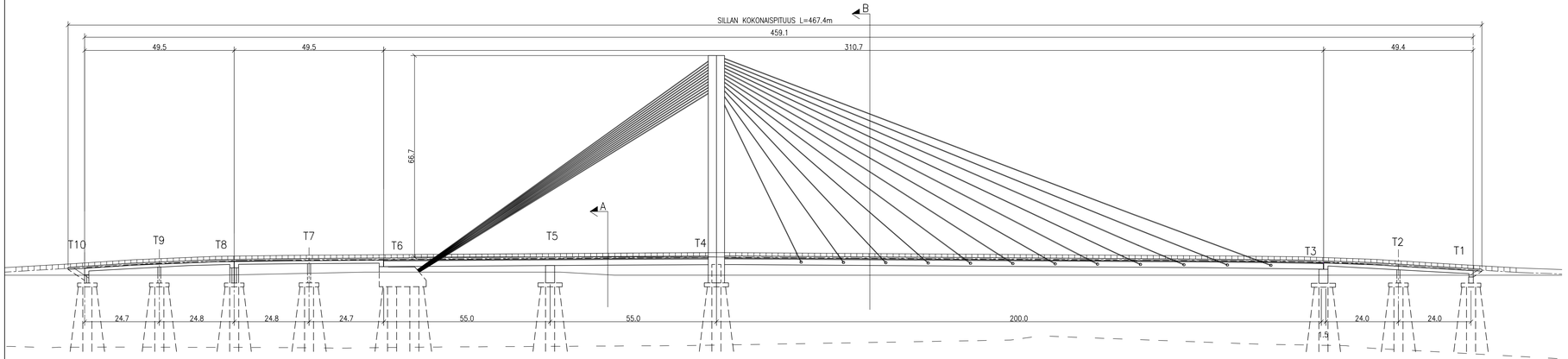
ESIKOPIO 9.6.2017

D	M	S	TLA
B	M	S	TLA
A	M	S	TLA

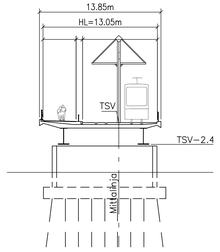
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	PIIRT. / SUUNN. / TARK. / HYV. / TRK. / TLA.
ALUE	KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		ALENT. 29L, 29M / KORK. / LEPPÄ
AIHE	SILTA, VE3		MAKSA 1:500, 1:200 / KOORD.JÄRJ. ETRS–GK25 / KORK.JÄRJ. N2000
PIIR.LAJI	LUONNOS		NRO 7151/402

HSY:n vesihuolto PL 100 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV. TARK. HYV. TARK.	
GT GEOTEKNIIKKA–TIEKNIIKKA	KONS.	RAMBOLL	
SUUNN.		PIIRT. Eero Särkkä	
TARK.		KONS. Harri Koskinen	

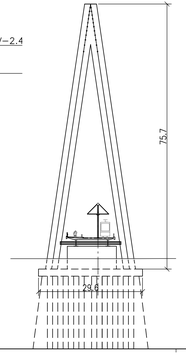
SIVUKUVA 1:500



A – A 1:200



B – B 1:500



SIJAINTIKARTTA

ESIKOPIO 9.6.2017

	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS	ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN	
ALUE	KAAVA LÄHDERANTA LAAKSOLAHTI HAAPANIEMI	KAUP.OSA 60 LAAKSOLAHTI 80 VANHAKARTANO	
NIMI	PITKÄJÄRVEN PIKARAITIOTIESILTA		PIIRT. 29L, 29M LYHYT
AIHE	SILTA, VE4		MITTA 1:500, 1:200 / KORK. ETRS-GK25 N2000
PIIR-LAJ	LUONNOS		NRO 7151/403

HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 15611	NRO -	HYV.	
		TARK.	
GT GEOTEKNINEN-YHDISTÄ	KOHK.	HYV.	
		TARK.	
SUUNN.		KOHK. GAMBRIEL	
TARK.		SUUNN. Eero Sirkkiä	
		TARK. Harri Koskinen	